

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY LESSON* (IL) BERBASIS
MIND MAPPING TERHADAP LITERASI SAINS DITINJAU DARI
SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK DI SMA YP UNILA
BANDAR LAMPUNG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

**DYAH AYU PRASETYANINGSIH
NPM. 1311060242**

Jurusan : Pendidikan Biologi

**Pembimbing 1 : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
Pembimbing 2 : Akbar Handoko, M.Pd**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2017 M**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY LESSON* (IL) BERBASIS *MIND MAPPING* TERHADAP LITERASI SAINS DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK DI SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG

**Oleh :
DYAH AYU PRASETYANINGSIH**

Literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Pembelajaran sains yang masih mentransfer ilmu pengetahuan kepada siswa dan masih berpusat pada guru, mengakibatkan tidak diperolehnya pengalaman untuk memahami konsep, perlu adanya perbaikan terhadap proses pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran yang efisien dan aktif, salah satunya dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson*. *Inquiry Lesson* dalam penyelidikannya dilakukan oleh siswa dengan berdasarkan pada petunjuk-petunjuk guru, LKPD, *Mind Mapping*. Berdasarkan pra penelitian menunjukan bahwa Literasi Sains peserta didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung masih rendah dan *Mind Mapping* belum diterapkan.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *quasi experiment* dengan desain faktorial 3x2 dengan teknik analisis data annava dua jalur. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII SMA YP UNILA Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *cluster random sampling* dengan materi enzim dan metabolisme. Proses pengumpulan data peneliti menggunakan instrumen tes, angket, wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Dari hasil penelitian, model pembelajaran *Inquiry Lesson* terhadap Literasi Sains pada kelas kontrol diperoleh hasil uji hipotesis literasi sains ditemukan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, $1792,597 < 3,884$; $3973,365 < 3,037$; $7,960 < 3,037$, artinya H_0 ditolak H_1 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI), terdapat pengaruh literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah, terdapat pengaruh interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung.

Kata Kunci: *Inquiry Lesson*, *Mind Mapping*, Literasi Sains dan Sikap Ilmiah.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY LESSON* (IL) BERBASIS *MIND MAPPING* TERHADAP LITERASI SAINS DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK DI SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG

Nama : Dyah Ayu Prasetyaningsih

NPM : 1311060242

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Bandar Lampung, 9 November 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 19840228 200604 1 004

Akbar Handoko, M.Pd

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 19840228 200604 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS DAKWAH DAN ILMU KOMUNIKASI**

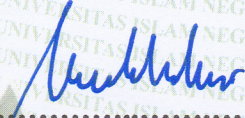
Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289

PENGESAHAN

**Skripsi Dengan Judul: PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY LESSON* (IL) BERBASIS *MIND MAPPING* TERHADAP LITERASI SAINS
DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK DI SMA YP UNILA
BANDAR LAMPUNG, Disusun oleh: DYAH AYU PRASETYANINGSIH, NPM
1311060242, Prodi: Pendidikan Biologi, Telah Diujikan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pada / tanggal : Hari Senin 9 November 2017**

TIM MUNAQOSYAH


Ketua Sidang : Dr. Andi Tahir, M.Ed


(.....)

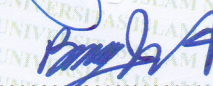
Sekretaris : Aulia Novitasari, M.Pd


(.....)

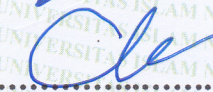
Penguji Utama : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd


(.....)

Penguji Kedua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd


(.....)

Pembimbing : Akbar Handoko, M.Pd


(.....)

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

قُلْ لِّلْعِبَادِ الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا رَبَّكُمُ لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا فِي هَذِهِ الدُّنْيَا حَسَنَةٌ وَأَرْضُ اللَّهِ
وَسِعَةٌ إِنَّمَا يُوَفَّى الصَّابِرُونَ أَجْرَهُمْ بِغَيْرِ حِسَابٍ ١٠

Artinya : Katakanlah: "Hai hamba-hamba-Ku yang beriman. bertakwalah kepada Tuhanmu". Orang-orang yang berbuat baik di dunia ini memperoleh kebaikan. Dan bumi Allah itu adalah luas. Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah Yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas (Q.S Az- Zumar:10)¹

لَا يَكُفُّ أُنْفُسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِن نَّسِينَا
أَوْ أَخْطَاْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إَصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا
مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ
الْكَافِرِينَ ٢٨٦

Artinya: Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir" (Al-Baqarah: 286)²

¹ Departemen Agama RI. 2010. *Al – Quran Dan Terjemahnya*. Banten: PT. Kalim, h.459

² *Ibid*, h.29

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur saya ucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin kepada Allah SWT, karena berkat-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Karya kecil ini ku persembahkan untuk :

1. Kedua malaikat tanpa sayap, orang tuaku tercinta, Bapak Joko Sukirno yang tanpa lelah selalu menjaga, mendidik dan membimbingku untuk menjadi anak sholeha. Ibu Sukatni yang selalu sabar, penuh kasih sayang dalam memberikan dukungan material maupun spiritual dalam mengajarkan kebaikan, kesabaran dan keikhlasan dalam menghadapi segala hal.
2. Adik-adiku tersayang, Mega Kusuma Handayani, Endah Puji Astuti, dan Annisa Nur Khalifah, yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi. Terimakasih telah menjadi alasan mba Dyah untuk tetap tegar berjuang.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang ku banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Dyah Ayu Prasetyaningsih, dilahirkan di Desa Mojopuro, Kecamatan Sumberlawang, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah pada tanggal 24 Desember 1995. Putri pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Joko Sukirno dan Ibu Sukatni.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis adalah Taman Kanak – Kanak (TK) Aisyiyah Bustanul Athfal III Mojopuro, Kecamatan Sumberlawang, Kabupaten Sragen yang dimulai pada tahun 1999 dan diselesaikan pada tahun 2001. Tahun 2001 sampai 2007, penulis melanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri 1 Mojopuro, Kecamatan Sumberlawang, Kabupaten Sragen. Tahun 2007 sampai 2010, penulis melanjutkan ke SMP N 1 Gemolong, Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen. Tahun 2010 sampai 2013, penulis melanjutkan studi di SMA N 1 Gemolong, Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen.

Kemudian pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengemban amanah menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah pada tahun 2015 dan Mata Kuliah Parasitologi pada tahun 2016. Penulis menjadi anggota di HIMAPIBIO di Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Segala puji hanya bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd, selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dwijowati Asih saputri, M.Si, selaku sekretaris jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
4. Akbar Handoko, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya jurusan Pendidikan Biologi) yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada

penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

6. H. Berchah Pitoewas, M.H selaku kepala SMA YP UNILA Bandar Lampung, dan Santi Tania, S.Pd selaku guru mata pelajaran Biologi di SMA YP UNILA Bandar Lampung serta seluruh staf, karyawan dan seluruh siswa yang telah memberikan bantuan demi kelancaran penelitian skripsi ini.
7. Teman seperjuanganku, Nuriyah, Tiara, Dewi, Lusita, Lisa, Bella, Erma, Erni, Tinto, Anam, Habib, Aziz, Wulan, Yulia, Eri Novita Biologi B'13 dan seluruh teman biologi angkatan 2013.
8. Teman – teman KKN 25 Nunggal Rejo, Punggur, Lampung Tengah, Teman PPL SMA YP UNILA Bandar Lampung 2016, yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh peneliti yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Demikian skripsi ini penulis buat, semoga dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya para pembaca, atas bantuan dan partisipasinya yang diberikan kepada penulis semoga menjadi amal ibadah disisi Allah SWT dan mendspatkan balasan yang setimpal. Aamiin ya robbal'alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Bandar Lampung, November 2017
Penulis

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAPTR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR DIAGRAM.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	18
C. Batasan Masalah.....	20
D. Rumusan Masalah	20
E. Tujuan Penelitian.....	21
F. Manfaat Penelitian	21
F. Ruang Lingkup Penelitian	22

BAB II LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran.....	23
1. Pengertian Model Pembelajaran	23
2. Ciri – Ciri Model Pembelajaran	24
B. Model Pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i>	26
1. Pengertian Model <i>Inquiry Lesson</i>	26
2. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Inquiry Lesson</i>	33
3. Sintaks Model <i>Inquiry Lesson</i>	34
C. Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI)	35
1. Pengertian Model <i>Direct Instruction</i> (DI).....	35
2. Ciri – Ciri Model <i>Direct Instruction</i> (DI)	36
3. Sintaks Model Pembelajaran Model <i>Direct Instruction</i> (DI).....	36
4. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Direct Instruction</i> (DI)	37
5. Perbedaan Model <i>Inquiry Lesson</i> (IL) dan <i>Direct Instruction</i> (DI)	38
D. <i>Mind Mapping</i>	38
1. Pengertian <i>Mind Mapping</i>	38

2. Cara Pembuatan <i>Mind Mapping</i>	40
3. Pedoman Penilaian <i>Mind Mapping</i>	43
4. Manfaat <i>Mind Mapping</i>	45
5. Kelebihan dan Kekurangan <i>Mind Mapping</i>	46
E. Literasi Sains.....	47
1. Pengertian Literasi Sains	47
2. Pencapaian Literasi Sains Indonesia dalam PISA.....	52
3. Ciri – ciri Peserta Didik Dengan Literasi Sains Yang Baik	54
4. Aspek Literasi Sains	56
5. Indikator Literasi Sains	53
F. Sikap Ilmiah	58
1. Pengertian Sikap Ilmiah	58
2. Indikator Sikap Ilmiah	61
G. Kerangka Berpikir	63
H. Hipotesis Penelitian	67

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	68
B. Metode Penelitian	68
C. Variabel Penelitian.....	69
D. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	70
1. Populasi	70
2. Sample	70
3. Teknik Sampling	71
E. Teknik Pengumpulan Data.....	71
F. Bentuk Instrumen Penelitian.....	71
1. Tes	71
2. Angket (kuesioner).....	71
3. Observasi.....	71
4. Wawancara.....	72
5. Dokumentasi	72
G. Analisis Uji Instrumen	74
1. Validitas Instrumen	74
2. Reliabilitas Instrumen	77
3. Uji Daya Beda	79
4. Uji Tingkat Kesukaran	82
H. Teknik Analisis Data	83
1. Uji Prasyarat.....	83
a. Uji Normalitas	84
b. Uji Homogenitas	85
c. Uji Hipotesis.....	86

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Uji Analisis Data <i>Posttest</i>	92
1. Analisis Data <i>Posttest</i> Literasi Sains	92

a. Uji Normalitas Annava Dua Jalan Sel Tak Sama	93
1) Uji Normalitas Kelas Eksperimen	93
2) Uji Normalitas Kelas Kontrol	94
b. Uji Homogenitas Annava Dua Jalan Sel Tak Sama	94
1) Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	95
B. Uji Hipotesis Annava Dua Jalan Sel Tak Sama	95
C. Uji Komparasi Ganda <i>Scheff</i>	97
D. Data Hasil Penelitian.....	100
1. Hasil Posttest Literasi Sains	101
2. Perhitungan <i>Mind Mapp</i>	102
E. Pembahasan	105
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	140
B. Saran	141
 DAFTAR PUSTAKA.....	142



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Korelasi Antara KD, Sintaks <i>Inquiry Lesson</i> , Indikator Literasi Sains dan Sikap Ilmiah	10
Tabel 1.2 Nilai Hasil Tes Soal Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi Kelas XI MIPA di SMA YP UNILA Bandar Lampung TA. 2016/2017	11
Tabel 1.3 Rata - Rata Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung TA. 2016/2017	14
Tabel 1.4 Daftar Nilai Uji Blok Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA YP UNILA Bandar Lampung TA. 2016/2017	15
Tabel 2.1 <i>Hirarqi of Inquiry</i>	30
Tabel 2.2 Karakteristik Tahapan <i>Inquiry Lesson</i>	31
Tabel 2.3 Aspek Dan Indikator Keterampilan <i>Inquiry Lesson</i>	32
Tabel 2.3 Kelebihan Dan Kekurangan <i>Inquiry Lesson</i>	33
Tabel 2.5 Sintaks Model Pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i>	34
Tabel 2.6 Sintaks Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i>	36
Tabel 2.7 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Direct Instruction</i>	37
Tabel 2.8 Analisis Persamaan dan Perbedaan Model <i>Inquiry Lesson</i> dengan <i>Direct Instruction</i>	38
Tabel 2.9 Pedoman Penilaian <i>Mind Mapp</i>	43
Tabel 2.10 Kriteria Penilaian <i>Mind Mapp</i>	44
Tabel 2.11 Pencapaian Literasi Sains Peserta Didik OECD Di Asia.....	52
Tabel 2.12 Kategori Penilaian Literasi Sains.....	55
Tabel 2.13 Indikator Literasi Sains	57
Tabel 3.1 Desain Faktorial	69
Tabel 3.2 Distribusi Peserta Didik Kelas XII di SMA YP UNILA Bandar Lampung TA. 2017/2018	70
Tabel 3.3 Bentuk Instrumen Penelitian	73
Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Korelasi “r” Point Biserial	75

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal Literasi Sains.....	76
Tabel 3.6 Kriteria Pengujian Reliabilitas	78
Tabel 3.7 Reliabilitas Tes Literasi Sains.....	79
Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda	80
Tabel 3.9 Daya Pembeda Item Soal Tes Literasi Sains	80
Tabel 3.10 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes	82
Tabel 3.11 Tingkat Kesukaran Item Soal Tes Literasi Sains	83
Tabel 3.12 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama	89
Tabel 3.13 Analisis Varians	90
Tabel 4.1 Uji Normalitas Tes Literasi Sains Kelas Eksperimen	93
Tabel 4.2 Uji Normalitas Tes Literasi Sains Kelas Kontrol.....	94
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains	95
Tabel 4.4 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama	96
Tabel 4.5 Rataan Data Dan Rataan Antar Kolom	98
Tabel 4.6 Hasil Uji Komparasi Rataan Antar Kolom	99
Tabel 4.7 Data Hasil <i>Posttest</i> Literasi Sains Peserta Didik Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	101
Tabel 4.8 Data Hasil Literasi Sains Setiap Indikator Kelas Eksperimen Menggunakan Model <i>Inquiry Lesson</i>	101
Tabel 4.9 Data Hasil Literasi Sains Setiap Indikator Kelas Eksperimen Menggunakan Model <i>Inquiry Lesson</i>	102
Tabel 4.10 Data Hasil Perhitungan metode Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	104

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh <i>Mind Mapp</i>	42



DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
Diagram 2.1 Diagram Alir Kerangka Pikir	66
Diagram 4.1Presentase Masing – masing Indikator Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	103



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.1 Daftar Wawancara Guru	147
Lampiran 1.2 Daftar Wawancara Peserta Didik	149
Lampiran 1.3 Nama Peserta Didik Uji Coba Instrumen	150
Lampiran 1.4 Kisi – Kisi Soal Uji Coba Instrumen	151
Lampiran 1.5 Soal Uji Coba dan Kunci Jawaban	153
Lampiran 2.1 Silabus Pembelajaran.....	201
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	207
Lampiran 2.3 LKPD Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	225
Lampiran 3.1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	237
Lampiran 3.2 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	238
Lampiran 3.3 Kisi – Kisi Soal Literasi Sains Materi Enzim dan Metabolisme.....	239
Lampiran 3.4 Soal, Kunci Jawaban, dan Rubrik Penilaian Posttest Literasi Sains.....	274
Lampiran 3.5 Kisi – Kisi Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik.....	309
Lampiran 3.6 Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik	310
Lampiran 3.7 Lembar Observasi Literasi Sains Peserta Didik	314
Lampiran 4.1 Uji Validitas Soal	317
Lampiran 4.2 Uji Reliabilitas Soal	319
Lampiran 4.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal	321
Lampiran 4.4 Uji Daya Pembeda Soal	323
Lampiran 5.1 Analisis Jawaban Kelas Eksperimen XII MIPA 3, XII MIPA 4, dan XII MIPA 7	326
Lampiran 5.2 Analisis Jawaban Kelas Eksperimen XII MIPA 3, XII MIPA 4, dan XII MIPA 7	327
Lampiran 5.3 Uji Normalitas	328
Lampiran 5.4 Uji Homogenitas	348

Lampiran 5.5 Pengelompokan Peserta Didik Kelas Eksperimen Berdasarkan Sikap Ilmiah	349
Lampiran 5.6 Pengelompokan Peserta Didik Kelas Eksperimen Berdasarkan Sikap Ilmiah	350
Lampiran 5.7 Uji Annava Dua Jalan	351
Lampiran 5.8 Uji Scheffe	352
Lampiran 6.1 Dokumentasi Penelitian	353
Lampiran 6.2 Hasil Jawaban Soal <i>Posttest</i> Literasi Sains Peserta Didik.....	354
Lampiran 6.3 Hasil Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik	355
Lampiran 6.4 Hasil <i>Mind Mapping</i> Peserta Didik	356



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pembelajaran dalam dunia pendidikan merupakan bagian penting dalam menciptakan *output* dan *outcome* peserta didik. Pembelajaran yang berjalan secara baik (efektif dan efisien) tentu akan sebanding dengan hasil yang akan dicapainya. Tuntutan perubahan paradigma pembelajaran dalam menghadapi tuntutan dan kebutuhan zaman menjadi hal yang harus disikapi oleh para guru. Aktivitas guru untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan proses belajar Peserta Didik berlangsung optimal disebut dengan kegiatan pembelajaran. Guru bertugas membantu orang belajar dengan cara memanipulasi lingkungan sehingga peserta didik dapat belajar dengan mudah, artinya guru harus mengadakan pemilihan terhadap berbagai strategi pembelajaran yang ada untuk melangsungkan pembelajaran optimal.

Pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum. Jadi, pembelajaran adalah suatu aktivitas yang dengan sengaja untuk memodifikasi berbagai kondisi yang diarahkan untuk tercapainya suatu tujuan kurikulum¹.

¹ Hardini, Isriani, S.S, M.A, Puspitasari, Dewi, M.Pd. 2012. *Strategi Pembelajaran Terpadu*. Yogyakarta: Familia Group, h. 10

Pembelajaran didefinisikan sebagai perubahan dalam diri seseorang yang disebabkan oleh pengalaman. Perubahan yang terjadi bersifat permanen, artinya bahwa perubahan yang terjadi bukan secara merata namun melalui proses interaksi dan pengalaman yang sistematis. Proses pembelajaran terjadi dalam tiga ranah kompetensi yaitu afektif (sikap), psikomotor (keterampilan), dan kognitif (pengetahuan). Hal ini sesuai dengan pembelajaran Sains khususnya Biologi, dimana sangat penting perannya dalam mendorong kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) karena pengembangan Biologi senantiasa diupayakan sesuai dengan hakikat pembelajarannya kearah pengembangan kemampuan berpikir (*mind on*), keterampilan (*hands on*), serta sikap ilmiah (*heart on*).

Sains memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu pendidikan melalui keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam dunia kehidupan demi mewujudkan sumber daya manusia berkualitas melalui pengembangan Literasi Sains dalam segala aspek kehidupan manusia, karena Sains diperlukan oleh seluruh masyarakat Indonesia (*science for all*) untuk membentuk masyarakat yang sadar akan Sains. Pembelajaran Biologi idealnya sesuai dengan tujuan dan hakikat pembelajarannya Sains yaitu sikap, proses, dan produk. Tujuan utama pembelajaran Sains adalah membantu Peserta Didik dalam mengembangkan keterampilan dalam penyelesaian masalah dengan model pembelajaran lebih diarahkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir,

membuat hubungan dengan kejadian dunia nyata, konsep dan keterampilan melalui prosedur operasi ilmiah.

Tujuan pembelajaran Biologi antara lain; 1) memupuk Sikap Ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain; 2) mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; 3) mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Sains².

Pembelajaran Biologi yang ideal adalah pembelajaran yang mendorong Peserta Didik untuk mengkonstruksi sendiri makna dari apa yang telah dipelajarinya. Hal ini dapat dilihat dari proses pembelajaran, dimana guru dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan membuat Peserta Didik memahami apa yang dipelajarinya. Kebanyakan Peserta Didik mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan pengetahuannya dengan kehidupan sehari-hari karena kecenderungan pembelajaran di kelas yang tidak berusaha mengaitkan konten pelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan fakta yang ditemukan di lapangan bahwa Peserta Didik kurang berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar (KBM), ketika guru sedang menjelaskan materi pelajaran Peserta Didik cenderung sibuk dengan dirinya sendiri atau berbicara dengan teman sebangkunya, sehingga perhatian

² Permendikbud Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 *Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*, diperoleh dari [http://www.pendis.kemenag.go.id/pai/file/dokumen/07.A.salinan Permendikbud No.65. pdf](http://www.pendis.kemenag.go.id/pai/file/dokumen/07.A.salinan%20Permendikbud%20No.65.pdf)

mereka terhadap materi pelajaran yang diberikan oleh guru berkurang. Peserta Didik hanya mengandalkan materi yang diberikan oleh guru tanpa berusaha sendiri mencari referensi yang sesuai dengan materi pelajaran. Peserta Didik juga hanya menghafal setiap materi yang diberikan tanpa pemahaman lebih mendalam, sehingga penerapan dimensi proses, konten, dan konteks tidak berjalan secara berkesinambungan.

Upaya tindak lanjut atas permasalahan diatas diperlukan untuk membawa perubahan yang pesat dalam berbagai bidang kehidupan. Pendidikan juga telah banyak membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat dunia. Namun, dibalik kemajuan perkembangan tersebut juga menimbulkan berbagai dampak dalam kehidupan sehari – hari. Dampak tersebut erat kaitannya dengan etika, moral, dan isu global yang dapat membahayakan dan mengancam kelangsungan hidup manusia.

Menghadapi berbagai permasalahan tersebut, hampir seluruh negara maju maupun berkembang saling berlomba untuk dapat mengatasi permasalahan. Salah satu upaya yang ditempuh yaitu dengan meningkatkan kualitas pendidikan, karena kualitas pendidikan sering dijadikan sebagai barometer perkembangan suatu negara. Selain itu, pendidikan juga sering digunakan sebagai tolak ukur kualitas sumber daya manusia (SDM) dalam dunia persaingan kerja. Oleh karena itu, banyak hal yang perlu diperhatikan dari segi pendidikan.

Kemampuan Peserta Didik dalam menyelesaikan masalah matematika, sains dan membaca beserta aplikasinya dalam kehidupan sehari – hari dapat dijadikan

gambaran baik atau tidaknya kualitas pendidikan. Peserta Didik yang mempunyai mutu sumber daya manusia yang berkualitas sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Banyak upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan Peserta Didik dalam pengaplikasian ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari – hari. Pelaksanaan upaya tersebut, dimulai dan didasari dari pendidikan dasar dalam keluarga dan lingkungan kemudian evaluasi kegiatan belajar mengajar (KBM) di lembaga pendidikan.

Terdapat hubungan antara berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pendidikan yaitu antara model pembelajaran, Peserta Didik dan lingkungan. Model pembelajaran yang baik tidak akan berhasil diterapkan dalam kegiatan pembelajaran jika Peserta Didik dan lingkungan tidak mendukung. Sama halnya dengan guru, jika tidak memiliki kompetensi yang profesional dalam menjalankan metode dan media pembelajaran, semua itu hanya akan menjadi hasil yang mentah. Oleh karena itu, berbagai upaya perbaikan kualitas pendidikan sangat perlu dilakukan pada semua bidang. Sebagaimana yang telah tercantum dalam UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional sebagai berikut :

“Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermanfaat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.”³

³ Peraturan Pemerintah RI Bab IV Standar Proses Pasal 19 Ayat 1 Tentang “*Standar Nasional Pendidikan*”, tersedia di www.depdiknas.go.id

Berdasarkan kutipan diatas, maka perlu adanya perbaikan kualitas generasi penerus bangsa agar dapat mencapai tujuan pendidikan nasional yaitu dengan memperbaiki konsep belajar. Pentingnya berusaha demi tercapainya perubahan juga diajarkan dalam Islam, seperti yang terdapat dalam al – Quran surah ar – Ra’du ayat 11 :

لَهُ مُعَقَّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرٍ إِنَّ أَتَّ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ
حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ أُمَّ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ
وَالِ ١١

Artinya : “Bagi manusia ada malaikat – malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka bumi dan di belakangnya mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya, dan sekali – kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia⁴.

Berdasarkan ayat diatas, terlihat jelas bahwa jika ditarik pada konsep belajar sangat penting adanya suatu usaha sehingga mendorong terhadap perubahan. Perubahan yang dimaksudkan perubahan tingkah laku. Jika seseorang menginginkan perubahan dalam dirinya maka seseorang itu harus berusaha dan aktivitas berusaha inilah yang dimaksud dengan belajar.

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah. Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan yaitu masih lemahnya proses selama pembelajaran. Faktanya yang diperoleh selama ini proses belajar dan mengajar IPA hanya ditekankan pada menghafal fakta, prinsip dan teori saja. Pembelajaran IPA juga tidak cukup hanya dengan

⁴ Departemen Agama RI. 2010. *Al – Quran Dan Terjemahnya*. Banten: PT. Kalim, h.203

penjelasan dan mendengarkan saja, melainkan Peserta Didik akan lebih mudah memahami materi dan konsep-konsep IPA jika dilakukan dengan kegiatan penemuan (*inquiry*) konsep.

Hal tersebut membuktikan bahwa proses belajar mengajar IPA lebih ditekankan pada pendekatan keterampilan proses, sehingga Peserta Didik dapat menemukan fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah sendiri yang pada akhirnya dapat berpengaruh positif terhadap kualitas produk pendidikan.

Kurangnya pengembangan keaktifan Peserta Didik dalam bereksperimen didukung oleh hasil penelitian PISA (*Programme For International Student Assessment*), dimana skor dan peringkat Literasi Sains Indonesia sangat jauh di bawah rata-rata skor internasional yang telah ditentukan oleh PISA, rata-rata skor internasional yang ditentukan adalah 500 dan standar deviasi adalah 100. Pada tahun 2000 dan 2003 Indonesia berada di peringkat ke 38 dengan skor 393 dan 395, dan tahun 2006 berada pada peringkat ke 50 dari 57 negara yang menjadi peserta dengan skor sebesar 393. Dari data PISA tersebut dapat disimpulkan bahwa Indonesia memiliki kemampuan Literasi Sains yang rendah.

Perolehan skor yang rendah dari penelitian PISA bermakna bahwa Peserta Didik Indonesia mempunyai pengetahuan Sains yang terbatas. Kemampuan Peserta Didik Indonesia umumnya hanya mampu memahami dimensi konten saja, tapi lemah pada dimensi konteks dan keterampilan proses. Faktanya, hakikat Sains adalah hasil akumulasi antara dimensi konten, proses, dan konteks. Dimensi konten menyangkut kepada hal-hal yang berkaitan dengan fakta-fakta,

definisi, konsep-konsep, prinsip-prinsip, teori, model dan terminologi. Dimensi proses berkaitan dengan keterampilan untuk memperoleh atau menemukan konsep dan prinsip. Dimensi konteks meliputi tiga elemen yaitu berkaitan dengan individu, masyarakat dan keseluruhan pengalaman-pengalaman sekolah.

Kelemahan pembelajaran sains di Indonesia terutama terletak pada lemahnya keterampilan proses yang dilaksanakan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan Literasi Sains baik dalam dimensi konten, konteks dan keterampilan proses seorang guru dituntut untuk merancang dan mengembangkan pembelajaran Sains yang melatih Peserta Didik dalam mengimplementasikan keterampilan proses dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dari hasil rancangan pembelajaran tersebut akan memudahkan Peserta Didik dalam memahami Literasi Sains atau dengan Peserta Didik sadar akan hakikat Sains.

Proses belajar mengajar di kelas harus dapat mengembangkan cara belajar Peserta Didik untuk menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi dilanjutkan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan dan mencipta, serta mampu berpikir konseptual, prosedural dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir proses.

Pendidikan di abad 21 adalah pendidikan dalam sudut pandang membangun Peserta Didik melalui penggunaan model pembelajaran yang dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dengan melatih berbagai keterampilan sebagai salah satu aspek keberhasilan sebuah proses pembelajaran. Kemampuan

Literasi Sains dapat diketahui dengan mengukur kemampuan inkuiri Peserta Didik. Model *Inquiry* dapat meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik, karena memberikan kesempatan Peserta Didik untuk mendiskusikan ide-ide ilmiah.

Inquiry sebagai salah satu strategi pembelajaran yang mengutamakan proses penemuan melalui pengamatan, pengumpulan data, pengamatan dan penganalisisan data untuk memperoleh pengetahuan. *Inquiry* pada dasarnya adalah proses menemukan sendiri pengetahuan yang harus dimiliki Peserta Didik dalam kegiatan belajarnya. *Inquiry* juga memberi pemahaman pengetahuan, berpikir dasar dan berpikir tingkat tinggi⁵.

Suatu pembelajaran pada umumnya akan lebih efektif bila diselenggarakan melalui model – model pembelajaran yang termasuk pemrosesan informasi. Hal ini dikarenakan model – model pemrosesan informasi menekankan pada bagaimana seseorang berpikir dan bagaimana dampaknya terhadap cara – cara mengolah informasi.

Pernyataan diatas menunjukkan bahwa inti dari berpikir yang baik adalah kemampuan untuk memecahkan masalah. Dasar dari pemecahan masalah adalah kemampuan untuk belajar dalam situasi proses berpikir. Oleh karena itu, metode tersebut dapat diimplementasikan kepada peserta didik dengan cara diajarkan bagaimana hal itu diajarkan, jenis kondisi belajar, dan memperoleh pandangan

⁵ Nana Hendrapipta, “Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri”, (Jurnal jpsd Vol. 2 No, 1, Maret 2016. ISSN 2301-671X), h. 112

baru. Salah satu yang termasuk dalam model pemrosesan informasi adalah model pembelajaran *Inquiry*.

Berdasarkan penjelasan diatas, model pembelajaran *inquiry* cocok dengan indikator yang terdapat pada Literasi Sains, Sikap Ilmiah dan materi Enzim dan metabolisme. Sebagaimana telah tertuang dalam tabel di bawah ini tentang korelasi antara KD materi Enzim dan metabolisme, Sintaks *Inquiry Lesson*, Indikator Literasi Sains, dan Indikator Sikap Ilmiah sebagai berikut :

Tabel 1.1
Korelasi Antara KD, Sintaks *Inquiry Lesson*, Indikator Literasi Sains dan Sikap Ilmiah

Kompetensi Dasar	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Indikator Literasi Sains	Indikator Sikap Ilmiah
1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	Tahap <i>Observation</i>	Mengidentifikasi pendapat ilmiah dengan valid	Memupuk rasa ingin tahu
1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengalaman ajaran agama yang dianutnya.	Tahap <i>Observation</i> Tahap <i>Manipulation</i>	Mengidentifikasi pendapat ilmiah dengan valid.	Mengutamakan bukti
2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratoriumpun di luar kelas/laboratorium.	Tahap <i>Manipulation</i> Tahap <i>Generalization</i> Tahap <i>Verification</i>	Melakukan penelusuran literatur yang efektif. Mengidentifikasi konsep melalui data grafik.. Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	Memupuk rasa ingin tahu Mengutamakan bukti Bersikap skeptis Menerima perbedaan Bekerja sama Bersikap positif terhadap kegagalan.

Kompetensi Dasar	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Indikator Literasi Sains	Indikator Sikap Ilmiah
<p>3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dari studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.</p>	<p>Tahap <i>Manipulation</i> Tahap <i>Generalization</i> Tahap <i>Verification</i> Tahap <i>Application</i></p>	<p>Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid Melakukan penelusuran literatur yang efektif Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan/kesimpulan Mengidentifikasi konsep melalui data grafik. Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar Melakukan inferensi prediksi dan oenarikan kesimpulan berdasarkan catatan kuantitatif.</p>	<p>Memupuk rasa ingin tahu Mengutamakan bukti Bersikap skeptis Menerima perbedaan Bekerja sama Bersikap positif terhadap kegagalan</p>
<p>4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.</p>	<p>Tahap <i>Manipulation</i> Tahap <i>Generalization</i> Tahap <i>Verification</i> Tahap <i>Application</i></p>	<p>Mengidentifikasi pendapat ilmiah dengan valid Melakukan penelusuran literatur yang efektif Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap penemuan/kesimpulan Mengidentifikasi konsep melalui data grafik</p>	<p>Mengutamakan bukti Bersikap skeptis Menerima perbedaan Dapat bekerja sama Bersikap positif atas kegagalan</p>

Berdasarkan data tabel diatas, dapat dilihat pada KD 3.2, bahwa terdapat kompetensi yang harus dicapai oleh Peserta Didik yaitu memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup, sehingga diperlukan metode yang dapat menggabungkan antara menyelaraskan proses belajar dengan cara kerja alami otak yaitu dengan metode *Mind Mapping*.

Sistem kerja *Mind Mapping* melibatkan peran otak kanan, sehingga dalam pembuatannya dapat menyenangkan dan efisien dalam menangkap dan mereview informasi dari memori otak. *Mind Mapping* dibuat dengan melibatkan seluruh potensi kerja otak yang ada dalam diri seseorang. Adanya peran otak kanan dan kiri memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima. *Mind Mapping* juga dibuat dengan kombinasi warna, simbol dan bentuk yang melibatkan perasaan dan emosi Peserta didik, Oleh karena itu, *Mind Mapping* setiap hari dapat berubah karena dipengaruhi oleh lingkungan belajar.

Mind Mapping merupakan metode efektif untuk mengembangkan pikiran melalui setiap cabang peta. *Mind mapping* juga bisa digunakan untuk membentuk, memvisualisasi, mendesain, mencatat, memecahkan masalah, membuat keputusan, merevisi, dan mengklarifikasi topik utama, sehingga peserta didik dapat mengerjakan tugas – tugas yang banyak sekaligus menjadi strategi ampuh bagi metode belajar peserta didik

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dilakukan observasi, diantaranya adalah hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru Biologi kelas XI di SMA YP UNILA Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/ 2017 diketahui bahwa pembelajaran Biologi di kelas belum meningkatkan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik, selain itu sikap ilmiah peserta didik kurang ditumbuhkan. Hal ini ditunjukkan dari uji awal tingkat literasi sains peserta didik masih rendah.

Tabel 1.2
Nilai Hasil Tes Soal Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi pada Kelas XI MIPA
TA. 2016/2017 di SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Indikator Literasi Sains	Kelas XI MIPA							Jumlah	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Memahami fenomena sains	19	18	22	20	21	18	20	138	52,27 %
2	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	17	16	19	17	19	15	18	121	45,83 %
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	10	9	15	12	13	9	13	81	30,68 %
4	Menggunakan bukti ilmiah	13	12	17	13	15	11	14	95	35,98 %
5	Memecahkan masalah	18	16	21	19	21	15	20	130	49,24 %
Jumlah Peserta Didik		264								

Sumber data : Daftar Nilai Tes Literasi Sains Kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2016/2017 di SMA YP UNILA Bandar Lampung

Rendahnya literasi sains peserta didik juga mempengaruhi rata – rata sikap ilmiah. Berikut merupakan data rata – rata sikap ilmiah peserta didik kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung.

Tabel 1.3
Rata – rata Sikap Ilmiah Peserta Didik
Kelas XI TA. 2016/2017 di SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Kategori Sikap Ilmiah Peserta Didik					
			Tinggi		Sedang		Rendah	
1	XI MIPA 1	36 orang	11	30,55%	17	47,22%	8	22,23%
2	XI MIPA 2	40 orang	12	30,00%	16	40,00%	12	30,00%
3	XI MIPA 3	36 orang	20	55,55%	11	30,55%	5	13,89%
4	XI MIPA 4	39 orang	14	35,89%	18	46,15%	7	17,95%
5	XI MIPA 5	37 orang	18	48,65%	13	35,13%	6	16,21%
6	XI MIPA 6	39 orang	16	41,02%	12	30,77%	11	28,21%
7	XI MIPA 7	36 orang	13	36,11%	10	27,78%	13	36,11%
JUMLAH		Σ 263 orang	104	39,54%	97	36,88%	62	23,57%

Berdasarkan hasil survey sikap ilmiah peserta didik menunjukkan bahwa kelas yang memiliki rata – rata sikap ilmiah tinggi yaitu kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 5, kelas yang memiliki rata – rata sikap ilmiah sedang yaitu XI MIPA 1 dan XI MIPA 4, kelas yang memiliki rata – rata sikap ilmiah rendah yaitu kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 7.

Hasil pengamatan sikap ilmiah peserta didik juga dapat dibuktikan melalui kegiatan sehari – hari di lingkungan sekolah. Peserta Didik masih menunjukkan sikap kurang aktif, kurangnya rasa ingin tahu, dan masih cenderung untuk menunggu perintah dari guru tentang materi apa yang harus mereka pelajari. Peserta didik hanya mengandalkan bahan ajar yang diberikan oleh guru yang bersangkutan, sehingga kegiatan belajar mengajar cenderung berjalan secara satu arah (*Direct Instruction*), dan peserta didik belum terlatih untuk berpikir kritis dan mengembangkan keterampilan proses. Jika keterampilan proses tidak dikembangkan, maka tingkat literasi sains juga dapat dipastikan rendah, karena

tidak ada korelasi antara literasi sains dan keterampilan proses sains yang terbentuk.

Pernyataan diatas diperkuat lagi dengan data nilai rata – rata Ujian Akhir Semester (UAS) Biologi kelas XI semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017 masih rendah.

Tabel 1.4
Daftar Nilai Uji Blok Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA YP UNILA Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017

No	Nilai	Kelas XI MIPA							Jumlah Peserta Didik	Presentase	Presentase Kumulatif
		1	2	3	4	5	6	7			
1	85-100	2	2	4	2	6	2	3	21	8 %	39 %
2	75-84	11	6	20	11	14	10	11	83	31 %	
3	65-74	16	7	9	16	13	12	14	87	32 %	61 %
4	55-64	4	9	2	5	5	8	7	40	15 %	
5	35-54	2	12	1	5	0	7	6	33	12 %	
6	25-34	1	4	0	0	0	0	0	5	2 %	
7	15-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %	
8	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %	
Jumlah		36	40	36	39	38	39	36	264	100 %	

Sumber : Daftar Nilai Uji Blok Guru Biologi SMA Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung

Standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang ditentukan sekolah untuk mata pelajaran Biologi adalah 75. Kurangnya nilai mata pelajaran biologi disebabkan karena belum dilatihnya literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik dan kurangnya pengetahuan guru tentang model – model pembelajaran termasuk model *Inquiry Lesson*. Oleh karena itu belum dilaksanakan tentang model pembelajaran yang mengacu pada pengukuran literasi sains.

Selama ini, guru hanya menggunakan metode ceramah, tanya jawab, latihan soal, dan diskusi. Metode ceramah menyebabkan peserta didik pasif dan hanya diam menerima materi yang diberikan oleh guru tanpa diberi kesempatan untuk

mengemukakan pendapat. Metode tanya jawab juga kurang efektif karena berdasarkan hasil observasi hanya peserta didik tertentu yang menanyakan ketidakjelasan materi, akibatnya peserta didik yang kurang aktif tidak akan terstimulus dan cenderung tetap diam.

Metode latihan soal kurang efektif karena peserta didik hanya mengerjakan soal – soal di buku ajar biologi dengan memindahkan jawaban yang sudah ada di dalam rangkuman materi, bahkan tak jarang mereka saling menyontek hasil pekerjaan teman hanya untuk sekedar mengisi jawaban pada latihan soal.

Selain itu, peserta didik juga merasa kesulitan jika guru tidak menyediakan sumber belajar, hanya berpedoman terhadap sumber internet, sehingga Peserta didik mengharapkan akan adanya lembar diskusi atau bahan ajar yang disediakan oleh guru di setiap proses pembelajaran. Intensitas penggunaan metode diskusi dalam proses pembelajaran jarang dilakukan dan tidak tidak semua peserta didik dapat berperan aktif dalam setiap proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran hanya berpusat terhadap beberapa peserta didik. Peserta didik mengaku bahwa belum ada variasi dalam proses pembelajaran, termasuk penggunaan metode *Mind Mapping*, sehingga mereka cenderung bosan dan mengharapkan proses pembelajaran agar dibuat lebih simple, menarik, dan mudah dipahami.

Fakta tersebut sesuai dengan karakteristik materi enzim dan metabolisme. Materi enzim dan metabolisme merupakan salah satu materi biologi kelas XII yang dapat melatih literasi sains peserta didik. Berdasarkan Kompetensi Inti (KI)

dan Kompetensi Dasar (KD), pembelajaran pada materi enzim dan metabolisme menuntut peserta didik untuk melakukan percobaan, sehingga dapat memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dari studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dan melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka menimbulkan berbagai masalah yang harus diteliti. Namun, untuk memperkuat alasan dalam melakukan penelitian diperlukan acuan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwi Indah Suryani dan Fransisca yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan Sikap Ilmiah antara Peserta Didik yang menggunakan model pembelajaran *Open Inquiry* dengan Peserta Didik yang menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry*.

Penelitian selanjutnya juga dibuktikan oleh Agi Dahtiar yang berjudul Pembelajaran *Levels Of Inquiry* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif dapat disimpulkan bahwa dengan pembelajaran *Levels of Inquiry* (LoI) dapat meningkatkan literasi sains siswa SMP pada konteks energi alternatif. Izzatin Kamala, Baskoro Adi Prayitno, Suciati

Sudarisman membuktikan bahwa modul ipa terpadu berbasis *inquiry lesson* tema pencemaran lingkungan dapat meningkatkan literasi sains.⁶

Berdasarkan kenyataan di lapangan yang ada, sehingga peneliti mencoba untuk meneliti “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) Berbasis *Mind Mapping* Terhadap Literasi Sains Ditinjau dari Sikap Ilmiah Peserta Didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan observasi yang dilakukan di SMA YP UNILA Bandar Lampung di atas ada beberapa masalah yang penulis perlu identifikasi sebagai berikut :

1. Rendahnya literasi sains peserta didik kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung tahun ajaran 2016/2017 karena proses pembelajaran yang belum mengembangkan literasi sains peserta didik.
2. Literasi sains peserta didik belum dikembangkan, karena selama proses pembelajaran guru lebih mendominasi dan sibuk menjelaskan materi yang menyebabkan pembelajaran tidak berpusat pada peserta didik (*Student Centre*) sehingga kemampuan peserta didik untuk mengkombinasikan antara materi pelajaran dan aplikasi dalam kehidupan sehari – hari tidak muncul dan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran.

⁶ Agi Dahtiar. “*Pembelajaran Levels Of Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif*”. (Prosiding Simposium Seminar Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 ISBN 978-602-1965580), H.1981

3. Sikap ilmiah peserta didik kurang ditumbuhkan karena pembelajaran tidak menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dasar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.
4. Pembelajaran cenderung berpusat pada guru (*Teacher Oriented*), kegiatan belajar mengajar hanya terjadi komunikasi satu arah sehingga partisipasi peserta didik pada saat pembelajaran kurang karena hanya guru yang berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung (*Teacher Oriented*).
5. Pembelajaran Biologi di kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung tahun ajaran 2016/2017 masih menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*), dimana komunikasi hanya terjadi satu arah (*One-way Communication*) maka kesempatan untuk lebih menggali pengetahuan peserta didik berdasar pengalaman akan materi pelajaran sangat terbatas. Oleh karena itu, model *Inquiry Lesson* diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap literasi sains ditinjau dari sikap ilmiah peserta didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung.
6. Literasi Sains yang rendah di kalangan peserta didik seluruh Indonesia.
7. Literasi sains peserta didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung yang masih berada dalam kategori rendah yaitu 42,80 %.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat fokus dan mencapai apa yang diharapkan, maka permasalahan penelitian hanya dibatasi pada :

1. Penelitian ini fokus pada model pembelajaran *Inquiry Lesson*.
2. Literasi Sains yang diukur meliputi aspek konten, konteks dan proses.
3. Sikap Ilmiah pada penelitian ini digunakan sebagai peninjau, yaitu untuk melihat literasi sains peserta didik ditinjau dari sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah.

D. Rumusan Masalah

1. Adakah perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*)?
2. Adakah perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* pada sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah?
3. Adakah interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui :

1. Perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

2. Perbedaan literasi sains menggunakan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah.
3. Ada tidaknya interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

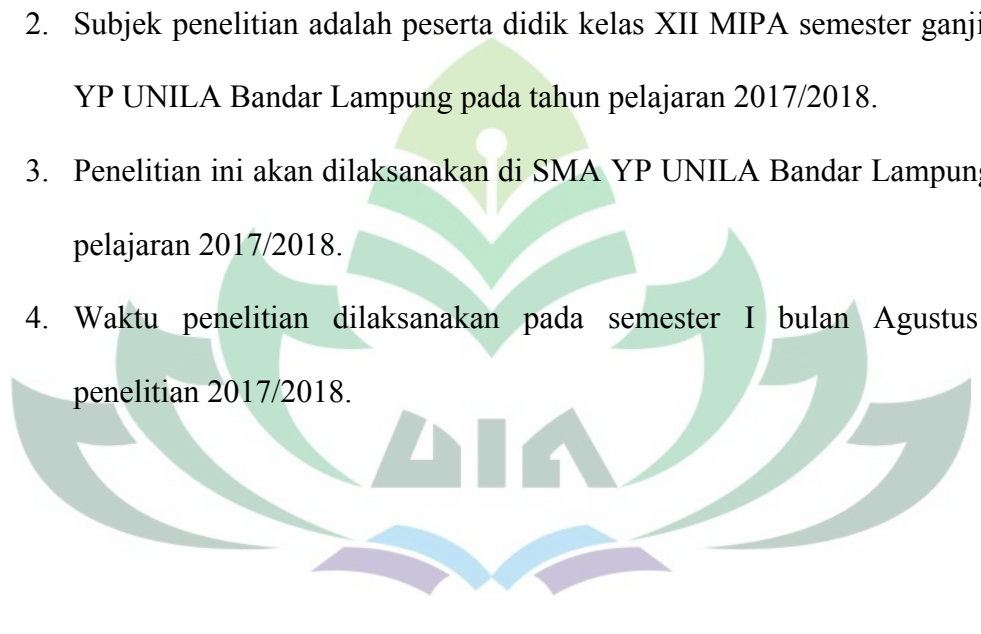
F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, memberikan wawasan pengalaman dan bekal bagi guru Biologi yang profesional dalam merancang kegiatan pembelajaran Biologi di masa depan.
2. Bagi guru/ calon guru, memberikan masukan/ informasi dalam mendesain pembelajaran yang dapat mengaktifkan Peserta Didik dan sebagai satu alternatif desain pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar.
3. Bagi Peserta Didik, dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan Literasi Sains dalam perumusan dan pemecahan masalah dalam pembelajarn biologi
4. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam rangka perbaikan pembelajaran dan peningkatan mutu proses pembelajaran khususnya mata pelajaran biologi.
5. Bagi pembaca, dapat dijadikan bahan referensi untuk diadakan penelitian lebih mendalam dan relevan.

G. Ruang Lingkup Penelitian

Agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap masalah yang akan dikemukakan, maka perlu adanya batasan ruang lingkup penelitian yaitu :

1. Objek penelitian ini adalah pengaruh model *Inquiry Lesson* terhadap literasi sains ditinjau dari sikap ilmiah peserta didik di SMA YP UNILA Bandar Lampung pada materi enzim dan metabolisme.
 2. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XII MIPA semester ganjil SMA YP UNILA Bandar Lampung pada tahun pelajaran 2017/2018.
 3. Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA YP UNILA Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018.
 4. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester I bulan Agustus tahun penelitian 2017/2018.
- 
- A large, faint watermark logo is centered on the page. It features a green stylized flower or leaf design at the top, with the letters 'SMA' in a bold, sans-serif font in the middle. Below the letters are two blue and purple curved shapes that resemble an open book or a stylized base.

Tabel
Nilai Hasil Tes Soal Kemampuan Literasi Sains Mata Pelajaran Biologi pada
Kelas XI MIPA di SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Indikator Literasi Sains	Kelas XI MIPA							Jumlah	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Memahami fenomena sains	19	18	22	20	21	18	20	138	52,27 %
2	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	17	16	19	17	19	15	18	121	45,83 %
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	10	9	15	12	13	9	13	81	30,68 %
4	Menggunakan bukti ilmiah	13	12	17	13	15	11	14	95	35,98 %
5	Memecahkan masalah	18	16	21	19	21	15	20	130	49,24 %
Jumlah Peserta Didik		263								

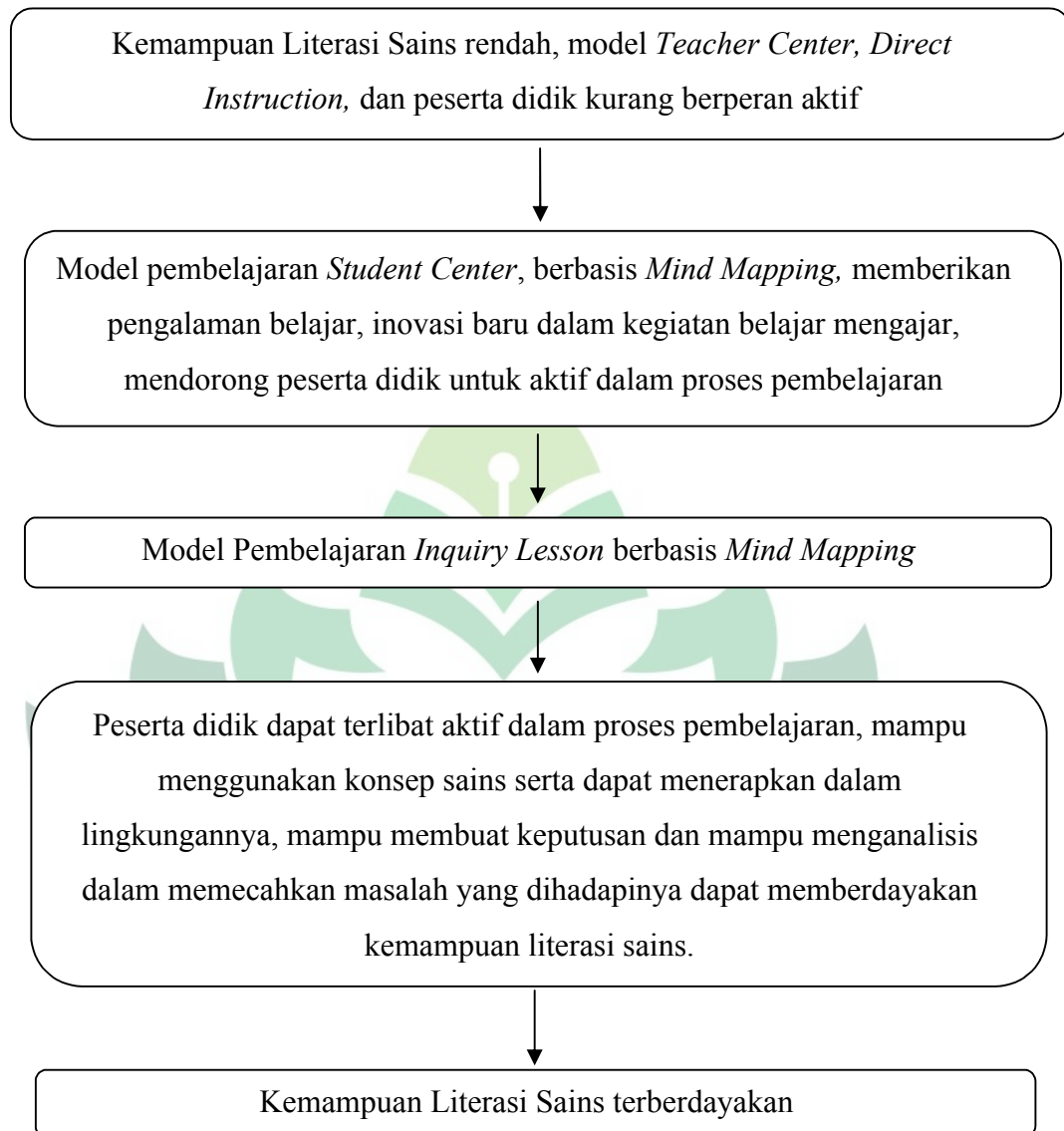
Sumber data : Daftar Nilai Tes Kemampuan Literasi Sains Kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2016/2017 di SMA Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung

Tabel
Daftar Nilai Uji Blok Materi Respirasi Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA
Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017

No	Nilai	Kelas XI MIPA							Jumlah Peserta Didik	Presentase	Presentase Kumulatif
		1	2	3	4	5	6	7			
1	85-100	2	2	4	2	6	2	3	21	8 %	39 %
2	75-84	11	6	20	11	14	10	11	83	31 %	
3	65-74	16	7	9	16	13	12	14	87	32 %	61 %
4	55-64	4	9	2	5	5	8	7	40	15 %	
5	35-54	2	12	1	5	0	7	6	33	12 %	
6	25-34	1	4	0	0	0	0	0	5	2 %	
7	15-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %	
8	0-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %	
Jumlah		36	40	36	39	38	39	36	264	100 %	

Sumber : Daftar Nilai Uji Blok Guru Biologi SMA Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung

Kerangka Berpikir



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY LESSON* (IL) BERBASIS
MIND MAPPING TERHADAP LITERASI SAINS DITINJAU DARI
SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK DI SMA YP UNILA
BANDAR LAMPUNG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

**DYAH AYU PRASETYANINGSIH
NPM. 1311060242**

Jurusan : Pendidikan Biologi

**Pembimbing 1 : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
Pembimbing 2 : Akbar Handoko, M.Pd**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2017 M**

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Secara lebih konkrit dapat dikemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan pembelajaran bagi para pendidik dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran¹.

Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat kita gunakan untuk merancang pembelajaran tatap muka di dalam kelas atau dalam latar tutorial dan dalam membentuk materi pembelajaran termasuk buku – buku, film – film, pita kaset, dan program media komputer, dan kurikulum (serangkaian studi jangka panjang). Setiap model membimbing kita ketika kita merancang pembelajaran untuk membantu para Peserta Didik mencapai berbagai tujuan².

Piaget menyatakan bahwa inkuiri merupakan teknik yang mempersiapkan Peserta Didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa

¹Fathurrohman Muhammad, M.Pd.I. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kalimedia, h.194

²Tim pengembang MKDP. 2011. *Kurikulum dan Pengembangan*. Jakarta: Rajawali Press, h. 198 mengutip dari Joyce, Bruce. et. al, (2000), *Models of Teaching*. London: Allyn & Bacon.

yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan Peserta Didik lainnya. Inkuiri sebagai teknik pengajaran mengandung arti bahwa dalam proses kegiatan mengajar berlangsung harus dapat mendorong dan dapat memberi kesempatan kepada Peserta Didik untuk lebih aktif dalam belajar³.

Pandangan yang sama dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak, dalam Trianto, bahwa model pembelajaran memberikan kerangka dan arah bagi guru untuk melakukan pembelajaran⁴. Model pembelajaran merupakan operasionalisasi dari teori psikologi yang melandasinya yang berfungsi sebagai pedoman bagi perencanaan pembelajaran yang diejawantahkan melalui strategi pembelajaran untuk mengembangkan semua aspek kecerdasan Peserta Didik⁵. Oleh karena itu, model pembelajaran merupakan suatu pendekatan pembelajaran secara menyeluruh yang menggambarkan kegiatan belajar mengajar dari awal sampai akhir proses pembelajaran.

2. Ciri – ciri Model Pembelajaran

Adapun ciri – ciri model pembelajaran adalah :

1. Rasional teoretis logis yang disusun oleh para pengembang model pembelajaran.
2. Memiliki landasan pemikiran yang kuat mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

³ Mulyasa, E., Menjadi Guru Profesional: *Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya), h. 108-109

⁴ Fathurrohman Muhammad, M.Pd.I. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kalimedia, *Op Cit*.

⁵ *Ibid*, h. 195

3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan baik dan berhasil.
4. Lingkungan belajar yang kondusif diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Model pembelajaran sangat beragam, diantaranya terdapat model pembelajaran yang kurang baik dipakai dan diterapkan, namun ada model pembelajaran yang baik untuk diterapkan. Ciri – ciri model pembelajaran yang baik adalah sebagai berikut

1. Adanya keterlibatan intelektual-emosional peserta Didik melalui kegiatan mengalami, menganalisis, berbuat dan pembentukan sikap.
2. Adanya keikutsertaan Peserta Didik secara aktif dan kreatif selama pelaksanaan model pembelajaran.
3. Guru bertindak sebagai fasilitator, kordinator, mediator, dan motivator kegiatan belajar Peserta Didik.
4. Penggunaan berbagai metode, alat dan media pembelajaran.

Apabila model pembelajaran memenuhi ciri – ciri diatas maka model pembelajaran dikatakan baik, dan sebaliknya. Setiap guru dihadapkan dengan berbagai permasalahan di kelas. Maka dari itu, guru harus mengetahui bahkan memahami dan bisa menerapkan model pembelajaran yang efektif untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran⁶.

⁶ *Ibid*, h. 196-198

B. Model Pembelajaran *Inquiry Lesson*

1. Pengertian Model *Inquiry Lesson*

Model *inquiry* merupakan pembelajaran yang sesuai karena dapat mendorong Peserta Didik menemukan konsep melalui penemuan, misalnya dalam memecahkan masalah, mencerminkan pada pekerjaan mereka, dengan menarik kesimpulan, dan menghasilkan prediksi yang membuat Peserta Didik secara aktif terlibat dalam pembelajaran melalui kegiatan yang berpusat pada Peserta Didik⁷.

Model pembelajaran *inquiry* merupakan salah satu model pembelajaran terkenal. *Inquiry* berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan, mencari informasi, melakukan penyelidikan. Model pembelajaran *inquiry* bertujuan untuk memberikan cara bagi Peserta Didik untuk membangun kecakapan intelektual yang terkait dengan proses berpikir reflektif⁸.

Pembelajaran *inquiry* dimaknai sebagai suatu pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada Peserta Didik untuk mendukung kesimpulan yang mereka buat dengan cara menggambarkan objek dan fenomena, mengajukan pertanyaan, mencari bukti, membangun penjelasan, menguji penjelasan mereka, dan mengkomunikasikannya kepada yang lain. Selain itu pembelajaran *inquiry* didefinisikan juga sebagai pendekatan pedagogik dalam rangka mengikat atau mengarahkan Peserta Didik untuk mengikuti pembelajaran melalui pertanyaan,

⁷ Melka, Suciati, Puguh Karyanto. *Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson untuk meningkatkan Dimensi Konten pada Literasi Sains Materi Sistem Sirkulasi Kelas XI*. (Jurnal Magister Pendidikan Sains, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, ISSN: 2252-7893, Vol 5, No. 3, 2016), h. 93

⁸ Fathurrohman Muhammad, M.Pd.I. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kalimedia, *Op Cit.* h.198-199

memberi keutamaan pada fakta, menjelaskan berdasarkan fakta, menghubungkan penjelasan dengan pengetahuan, mengkomunikasikan, dan memperkuat penjelasan⁹.

Perilaku mengajar dengan strategi *inquiry* juga disebut sebagai model *inquiry*. Model *Inquiry* merupakan pengajaran yang mengharuskan Peserta Didik mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai – nilai. Dalam model *inquiry* Peserta Didik dirancang untuk terlibat dalam melakukan *inquiry*. Model pembelajaran *inquiry* merupakan pengejaran yang terpusat pada Peserta Didik. Dalam pembelajaran ini, Peserta Didik menjadi aktif belajar. Tujuan utama model *inquiry* adalah mengembangkan keterampilan intelektual, berpikir kritis, dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah.

Tekanan utama pembelajaran dengan strategi *inquiry* adalah :

1. Pengembangan kemampuan berpikir individual lewat penelitian
2. Peningkatan kemampuan mempraktekkan metode dan teknik penelitian, ilmu tertentu
3. Latihan menemukan sesuatu, seperti “belajar bagaimana belajar” sesuatu.

Ada beberapa ahli yang mengembangkan model *inquiry* seperti Suchman, Massialas dan Cox. Dan Schwab¹⁰. Suchman, sebagaimana dikemukakan oleh Noeng Muhadjir, menyamakan antara *discovery*, *inquiry*, dan *problem solving*, sedangkan Sund membedakan antara *discovery* dan *inquiry*. *Discovery* menurut Sund adalah

⁹ Agi Dahtiar. *Pembelajaran Levels of Inquiry untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif. (Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 ISBN 978-602-1965580)*, h.198

¹⁰ Dimiyati, Dr, Mudjiono, Drs. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, h. 173

mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip dengan mengamati berbagai hal di lingkungannya, anak mengasimilasikannya dengan konsep sapi, prinsip panas, prinsip jatuh, dan lainnya. Proses *inquiry* selama pengajaran dan pembelajaran berdampak konstruktif yang memberi banyak peluang dan tenaga untuk meningkatkan keefektifan pengajaran dan pembelajaran¹¹.

Menurut Carl J. Wenning *levels of inquiry* diawali dari tingkat dasar hingga tingkat paling tinggi yang terdiri dari *discovery learning*, *interactive demonstrations*, *inquiry lessons*, *inquiry labs (guided, bounded, and free)*, and *hypothetical inquiry (pure and applied)*. Model pembelajaran *inquiry lesson* adalah modul pembelajaran yang berisi kegiatan belajar yang berorientasi pada proses penyelidikan untuk menemukan konsep yang diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru membantu untuk membantu sentifikasi melalui pendekatan eksperimental secara mandiri¹².

Pembelajaran inkuiri adalah suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan Peserta Didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga Peserta Didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri¹³. Menurut Trianto, untuk melaksanakan inkuiri secara maksimal hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

¹¹ Fathurrohman Muhammad, M.Pd.I. 2015. Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013. Yogyakarta: Kalimedia, *Op Cit.* h.199-200

¹² Melka, Suciati, Puguh Karyanto. *Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson untuk meningkatkan Dimensi Konten pada Literasi Sains Materi Sistem Sirkulasi Kelas XI*. (Jurnal Magister Pendidikan Sains, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, ISSN: 2252-7893, Vol 5, No. 3, 2016), *Op Cit* h. 93

¹³ Online, diperoleh dari <http://www.digilib.uinsby.ac.id> diakses pada tanggal 24 Februari 2017 jam 11:21

1. Aspek sosial di dalam kelas dan suasana terbuka yang mengundang Peserta Didik berdiskusi. Hal ini menuntut adanya suasana bebas (permisif) di kelas, Peserta Didik tidak merasakan adanya tekanan/ hambatan untuk mengemukakan pendapatnya.
2. Inkuiri berfokus hipotesis. Peserta Didik perlu menyadari bahwa pada dasarnya semua pengetahuan bersifat tentatif. Tidak ada kebenaran yang bersifat mutlak, kebenaran selalu bersifat sementara. Apabila pengetahuan dipandang sebagai hipotesis, maka kegiatan belajar berkisar sekitar pengujian hipotesis dengan pengajuan berbagai informasi yang relevan. Inkuiri bersifat *open ended* jika ada berbagai kesimpulan yang berbeda dari Peserta Didik masing-masing dengan argumen yang benar.
3. Penggunaan fakta sebagai evidensi. Di dalam kelas dibicarakan validitas dan reliabilitas tentang fakta sebagaimana dituntut dalam pengujian hipotesis pada umumnya.

Hirarki of inquiry merupakan “an approach to instruction that systematically promotes the development of intellectual and scientific process skills by addressing inquiry in a systematic and comprehensive fashion”. Tahapan *hirarki of inquiry* dimaksudkan untuk memudahkan guru dalam menerapkan inkuiri secara bertahap dan berkesinambungan dengan memperhatikan kemampuan intelektual Peserta Didik¹⁴.

Hirarki of inquiry adalah hirarki praktek pedagogis yang berkaitan dengan proses inkuiri. Wenning mengelompokkan ke dalam lima urutan dalam menerapkan kegiatan

¹⁴ Wenning, C. J., 2011, “*Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses*”, *Journal of Physics Teacher Education Online*, **6**(2), 2-8.

berinkuiri yaitu : *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, dan *hypothetical inquiry*¹⁵ pembelajaran inkuiri tersebut diurutkan berdasarkan dua hal, yaitu kecerdasan intelektual dan pihak pengontrol. Kecerdasan intelektual adalah kecerdasan yang dimiliki oleh peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dengan metode tertentu, sedangkan pihak pengontrol adalah pihak yang mengontrol kegiatan pembelajaran. Pihak pengontrol adalah pihak yang mendominasi dalam melaksanakan setiap tahapan pembelajaran, yaitu berperan dalam menemukan permasalahan, melakukan percobaan, hingga merumuskan kesimpulan. Tabel 2.1 menyatakan urutan pelaksanaan pembelajaran inkuiri yang dijabarkan oleh Wenning pada jurnal "*Hirarki of Inquiry*"¹⁶

Tabel 2.1
Hirarki of Inquiry

<i>Discovery Learning</i>	<i>Interactive Demonstration</i>	<i>Inquiry Lesson</i>	<i>Inquiry Lab</i>	<i>Pure Hyp Inquiry</i>
				<i>Applied Hyp Inquiry</i>
Rendah	→	Kecerdasan Intelektual		→
				Tinggi
Guru	→	Pihak Pengontrol		→
				Peserta Didik

Urutan pelaksanaan pembelajaran inkuiri pada tabel di atas bergerak dari arah kiri ke kanan. Peningkatan kecerdasan yang dimiliki peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan inkuiri, bergerak dari bagian kiri ke bagian kanan, dimana proses inkuiri pada bagian paling kiri cocok diterapkan pada peserta didik yang memiliki tingkat kecerdasan rendah sedangkan metode pada bagian paling kanan cocok untuk diterapkan pada peserta didik yang memiliki kecerdasan tinggi. begitu pula perubahan

¹⁵Wenning, C.J. (2005a). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. *Journal of Physics Teacher Education Online*

¹⁶ *Ibid*

pihak pengontrol dari guru ke peserta didik bergerak dari kiri ke kanan, dimana bagian paling kiri guru lebih banyak mengontrol dan mendominasi kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik bersifat pasif, sedangkan bagian paling kanan peserta didik lebih banyak mengontrol pembelajaran dan guru hanya mendampingi dan mengawasi selama proses pembelajaran¹⁷. Perbedaan setiap tahapan di *levels of inquiry* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2
Karakteristik Kegiatan Untuk Setiap Tahapan Inkuiri.

<i>Levels of Inquiry</i>	<i>Primary Pedagogical Purpose</i>
Discovery Learning	Peserta Didik mengembangkan konsep berdasarkan pengalaman langsung (fokus pada keterlibatan aktif untuk membangun pengetahuan)
<i>Interactive Demonstration</i>	Peserta Didik terlibat dalam penjelasan dan pembuatan prediksi yang memungkinkan pengajar untuk memperoleh, mengidentifikasi, menghadapi, dan menyelesaikan konsep alternatif (pengalaman pengetahuan sebelumnya).
<i>Inkuiri lesson</i>	Peserta Didik mengidentifikasi prinsip-prinsip ilmiah dan atau hubungan (kerja kelompok digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci)
<i>Inquiry lab</i>	Peserta Didik menetapkan hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel (kerja kolaboratif digunakan untuk membangun pengetahuan yang lebih rinci).
<i>Hypothetical inquiry</i>	Peserta Didik menciptakan penjelasan untuk fenomena yang diamati (mengalami bentuk yang lebih realistis ilmu).

¹⁷ *Ibid*

Kemampuan berinkuiri adalah kemampuan untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berfikir kritis dan logis yang meliputi tahap mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, interpretasi data dan menyimpulkan. Menurut Wenning, penggunaan hirarki inkuiri dapat melatih keterampilan Peserta Didik. Keterampilan-keterampilan tersebut diklasifikasikan menjadi empat jenis keterampilan, yaitu keterampilan elementer, keterampilan dasar, keterampilan yang terpadu dan keterampilan tingkat tinggi. Keterampilan-keterampilan Peserta Didik yang diklasifikasikan kedalam lima jenis keterampilan menurut Wenning ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2.3
Aspek dan Indikator Keterampilan Inkuiri Menurut Wenning

Aspek Keterampilan	Indikator Keterampilan
Keterampilan elementer	Mengamati Merumuskan konsep Memperkirakan Menarik kesimpulan Mengkomunikasikan hasil Mengelompokkan hasil
Keterampilan dasar	Memprediksi Menjelaskan Memperkirakan Memperoleh dan mengolah data Merumuskan dan merevisi penjelasan ilmiah menggunakan logika dan bukti Mengenali dan menganalisis penjelasan pergantian dan model
Keterampilan menengah	Mengukur Mengumpulkan dan merekam data Membangun sebuah tabel data Merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah Menggunakan teknologi dan matematika selama investigasi Mendeskrripsikan hubungan

Aspek Keterampilan	Indikator Keterampilan
Keterampilan terpadu	Mengukur metrik Menetapkan hukum empiris berdasarkan bukti dan logika Merancang dan melakukan penyelidikan ilmiah Menggunakan teknologi dan matematika selama investigasi
Keterampilan lanjutan	Sintesis penjelasan hipotetis kompleks Menganalisis dan mengevaluasi argumen ilmiah Menghasilkan prediksi melalui proses deduksi Merevisi hipotesis dan prediksi dalam terang bukti baru Memecahkan masalah yang kompleks dunia nyata

2. Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Inquiry Lesson*

Pengetahuan yang diperoleh dengan (*Inquiry lesson*) menunjukkan beberapa kebaikan. Pertama, pengetahuan itu bertahan lama atau lama diingat atau lebih mudah diingat bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara lain. Kedua, hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik dari pada hasil belajar lainnya. Ketiga, secara menyeluruh *inquiry lesson* meningkatkan penalaran peserta didik dan kemampuan untuk berpikir secara bebas. Beberapa kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Inquiry* menurut Hanafian dan Suhana adalah :

Tabel 2.4
Kelebihan dan Kekurangan *Inquiry Lesson*

Kelebihan	Kekurangan
Membantu Peserta Didik untuk mengembangkan, kesiapan, serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif. Peserta Didik memperoleh pengetahuan secara mandiri sehingga	Peserta Didik harus memiliki kesiapan dan kematangan mental, peserta didik harus berani dan berkeinginan untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik. Pada kenyataan di lapangan, kondisi kelas yang gemuk (banyak Peserta Didik) yang menyebabkan pembelajaran inkuiri tidak memuaskan. Guru dan Peserta Didik sudah terbiasa dengan PBM (Proses Belajar Mengajar) gaya lama maka dengan pembelajaran inkuiri akan

Kelebihan	Kekurangan
<p>dapat memahami dan menyimpan pengetahuan yang diperolehnya dalam memori jangka panjang.</p> <p>Dapat membangkitkan motivasi dan gairah belajar Peserta Didik untuk belajar lebih giat lagi.</p> <p>Memberikan peluang untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuan dan minat masing – masing.</p> <p>Memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri dengan proses menemukan sendiri karena pembelajaran berpusat pada Peserta Didik dengan peran guru yang terbatas</p>	<p>mengecewakan.</p> <p>Proses dalam pembelajaran inkuiri terlalu mementingkan proses pengertian saja, kurang memperhatikan sikap dan keterampilan bagi peserta didik</p>

3. Sintaks Model Pembelajaran *Inquiry Lesson*

Model pembelajaran *inquiry lesson* adalah model pembelajaran yang berisi kegiatan belajar yang berorientasi pada proses penyelidikan untuk menemukan konsep yang diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru membantu untuk membantu peserta didik dalam merumuskan dan mengidentifikasi melalui pendekatan eksperimental secara mandiri. Adapun sintaks dalam model pembelajaran *inquiry lesson* menurut Wenning adalah¹⁸ :

Tabel 2.5
Sintaks Model Pembelajaran *Inquiry Lesson*

No	Tahapan	Kemampuan yang diperlukan
1	<i>Observation</i>	Peserta Didik mengamati fenomena yang melibatkan peserta didik dengan memunculkan respon mereka. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian peserta didik menjelaskan tentang analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terkemuka yang layak untuk diselidiki

¹⁸ Melka, Suciati, Puguh Karyanto. *Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson untuk meningkatkan Dimensi Konten pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI*. (Jurnal Magister Pendidikan Sains, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, ISSN: 2252-7893, Vol 5, No. 3, 2016), *Op Cit.* h. 93

No	Tahapan	Kemampuan yang diperlukan
2	<i>Manipulation</i>	Peserta didik mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal – hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut
3	<i>Generalization</i>	Pada tahapan ini, peserta didik diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut
4	<i>Verification</i>	Peserta didik mempresentasikan hasil praktikum kepada peserta didik yang lain
5	<i>Application</i>	Peserta didik membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali

Sumber : Wenning

C. Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI)

1. Pengertian Model *Direct Instruction* (DI)

Menurut ArendS, pembelajaran langsung adalah “Salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif (pengetahuan tentang sesuatu) dan pengetahuan prosedural (pengetahuan mengenai bagaimana orang melakukan sesuatu) yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah”.

Model ini paling sesuai untuk mata pelajaran yang berorientasi pada penampilan atau kinerja seperti menulis, membaca, matematika, musik dan pendidikan jasmani. Di samping itu, pengajaran langsung juga cocok untuk mengajarkan komponen-komponen keterampilan dari mata pelajaran sejarah dan sains. Menurut Silbernarn, strategi pembelajaran langsung melalui berbagai pengetahuan secara aktif merupakan cara untuk mengenalkan peserta didik kepada

materi pelajaran yang akan diajarkan. Guru juga dapat menggunakannya untuk menilai tingkat pengetahuan peserta didik sambil melakukan kegiatan pembentukan tim. Cara ini cocok pada segala ukuran kelas dengan materi pelajaran apapun.

2. Ciri-Ciri Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction/DI*)

Terdapat beberapa ciri / karakteristik model DI ini, yaitu :

- a. DI dilakukan dengan cara menyampaikan materi pelajaran secara verbal
- b. Adanya sistem pengelolaan dan lingkungan belajar model yang diperlukan agar kegiatan pembelajaran tertentu dapat berlangsung dengan baik.
- c. Materi pelajaran yang disampaikan adalah materi pelajaran yang sudah jadi, seperti data atau fakta, konsep-konsep tertentu yang harus dihafal sehingga tidak menuntut siswa untuk berfikir ulang.
- d. Adanya tujuan utama pembelajaran. Setelah proses pembelajaran berakhir siswa diharapkan dapat memahaminya dengan benar dengan cara dapat mengungkapkan kembali materi yang telah diuraikan.

3. Sintaks Model Pembelajaran Model *Direct Instruction* (DI)

Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI) mempunyai sintaks atau tahapan dalam pelaksanaannya yaitu sebagaimana yang telah tertera dalam tabel 2.6 :

Tabel 2.6
Sintaks Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI)

No	Sintaks	Kegiatan Guru
1	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik	Menjelaskan tujuan, materi, prasyarat, memotivasi peserta didik, dan mempersiapkan peserta didik
2	Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	Mendemonstrasikan keterampilan atau menyajikan informasi tahap demi tahap
3	Membimbing pelatihan	Mengecek kemampuan peserta didik dan memberikan umpan balik

No	Sintaks	Kegiatan Guru
4	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek kemampuan peserta didik dan memberikan umpan balik
5	Memberikan latihan dan penerapan konsep	Mempersiapkan latihan untuk peserta didik dengan menerapkan konsep yang dipelajari pada kehidupan sehari - hari

Sumber :Kardi & Nur (Trianto 2011:31)

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI)

Model pembelajaran *Direct Instruction* (DI) memiliki kelebihan dan kekurangan, diantaranya yaitu sebagaimana yang tertera dalam tabel 2.7 yaitu :

Tabel 2.7
Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI)

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Guru mengendalikan isi materi dan urutan informasi yang diterima oleh peserta didik sehingga dapat mempertahankan fokus mengenai apa yang harus dicapai oleh peserta didik.	Sulit untuk mengatasi perbedaan dalam hal kemampuan, pengetahuan awal, tingkat pembelajaran dan pemahaman, gaya belajar, atau ketertarikan siswa.
2	Dapat diterapkan secara efektif dalam kelas yang besar maupun kecil.	Model pembelajaran langsung sangat bergantung pada gaya komunikasi guru.
3	Dapat digunakan untuk menekankan poin-poin penting atau kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi peserta didik. sehingga hal-hal tersebut dapat diungkapkan.	Peserta didik hanya memiliki sedikit kesempatan untuk terlibat secara aktif, sulit bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan sosial dan interpersonal mereka.
4	Dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan informasi dan pengetahuan faktual yang sangat terstruktur.	Guru sulit untuk mendapatkan umpan balik mengenai pemahaman peserta didik
5	Dapat membantu peserta didik yang cocok belajar dengan cara mendengarkan dan mengamati.	Menginformasikan kepada peserta didik mengenai bagaimana materi disusun dan disintesis, yang tidak selalu dapat dipahami atau dikuasai oleh peserta didik..

5. Perbedaan Antara Model *Inquiry Lesson* (IL) dan *Direct Instruction* (DI)

Masing – masing model pembelajaran tentu mempunyai ciri – ciri kelebihan dan kekurangan, maka dari itu untuk menilai kualitas antara kedua model perlu adanya analisis persamaan dan perbedaan yang tertera dalam tabel 2.8 berikut :

Tabel 2.8
Analisis persamaan dan perbedaan model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) dengan *Direct Instruction* (DI)

No	Indikator	Model Pembelajaran	
		<i>Inquiry Lesson</i> (IL)	<i>Direct Instruction</i> (DI)
1	Dominasi Sumber Belajar	Mandiri	Mandiri
2	Jenis Tugas	Kelompok atau Individu	Kelompok atau Individu
3	Konten Pembelajaran	Masalah yang sudah ada	Masalah baru
4	Tujuan Utama Pembelajaran	Berpikir Kritis	Berpikir kreatif
5	Jenis Evaluasi Penilaian	Kualitatif dan Kuantitatif	Kualitatif atau Kuantitatif
6	Teknis dan Sistematika Pembelajaran	Peserta didik Bereksperimen	Diarahkan guru
7	Peran Guru	Pembimbing	Moderator
8	Pendekatan	Multidisipliner	Multidisipliner

D. Teknik *Mind Mapping*

1. Pengertian *Mind Mapping*

Mind Mapping adalah sistem belajar dan berpikir yang paling banyak digunakan seluruh dunia. Sistem ini dipopulerkan oleh Dr. Tony Buzan di awal tahun 1970-an yang didasari pada riset tentang bagaimana cara kerja otak yang sebenarnya. Otak manusia sering mengingat informasi dalam bentuk gambar, simbol, suara, bentuk – bentuk, dan perasaan. Lebih dari 300 juta orang di dunia sudah pernah membuat, menggunakan, melihat dan membaca buku tentang *Mind Mapping*.

Mind Mapping juga merupakan peta rute yang hebat bagi ingatan, memungkinkan kita menyusun fakta dan pikiran sedemikian rupa sehingga cara kerja alami otak diibaratkan sejak awal. Ini berarti mengingat informasi yang lebih mudah dan lebih bisa diandalkan daripada menggunakan teknik pengamatan tradisional.

Mind Mapping adalah suatu teknik grafis yang dapat menyelaraskan proses belajar dengan cara kerja alami otak. *Mind Mapping* melibatkan otak kanan sehingga proses pembuatannya menyenangkan, dan *Mind Mapping* merupakan cara paling efektif dan efisien untuk memasukkan, menyimpan, dan mengeluarkan dari otak kita¹⁹.

Mind Mapping memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak maka akan baik secara tertulis maupun secara verbal. Adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan sebagainya memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima. *Mind Mapping* yang dibuat oleh Peserta Didik dapat bervariasi setiap hari. Hal ini disebabkan karena perbedaan emosi dan perasaan yang terdapat dalam diri siswa setiap harinya. Suasana menyenangkan yang diperoleh Peserta Didik ketika berada di ruang kelas pada saat proses belajar akan mempengaruhi penciptaan peta pikiran.

Strategi pembelajaran *Mind Mapping* dikembangkan sebagai metode efektif untuk mengembangkan gagasan melalui rangkaian peta. Salah satu penggagas metode ini adalah Tony Buzan. *Mind Mapping* dapat dibuat dengan menulis gagasan utama di

¹⁹Alfi Rizqi Amalia, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbahasa Inggris Yang Berorientasi Pemetaan Pikiran Menggunakan Aplikasi iMindMap Pada Materi Struktur Jaringan Hewan", Jurnal Jurusan Biologi FMIPA UNESA. (Vol. 2 No. 1, Januari 2013), <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>, h.2

tengah halaman dan dari situlah ia bisa membentangkannya ke seluruh arah untuk menciptakan semacam diagram yang terdiri dari kata kunci, frasa, konsep, fakta, dan gambaran pemikiran Peserta Didik. *Mind Mapping* dapat digunakan untuk membentuk, memvisualisasi, mendesain, mencatat, memecahkan masalah, membuat keputusan, merevisi dan mengklarifikasi topik utama, sehingga Peserta Didik bisa mengerjakan tugas – tugas yang banyak sekaligus menjadi strategi ampuh bagi belajar Peserta Didik.

Mind Mapping atau yang disebut peta pemikiran adalah cara kreatif bagi Peserta Didik secara individual untuk menghasilkan ide – ide, mencatat pelajaran, atau merencanakan penelitian baru. *Mind Mapping* dapat digunakan sebagai alternatif untuk Peserta Didik secara mental dapat membangun sebuah gambar yang dibayangkan. *Mind Mapping* adalah alternatif pemikiran keseluruhan otak terhadap pemikiran linier. *Mind Mapping* menggapai ke segala arah dan menangkap berbagai pikiran dari segala sudut.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *Mind Mapping* merupakan cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan memudahkan pengguna untuk mengingat atau mengambil informasi ketika dibutuhkan kembali. Selain itu, *Mind Mapping* juga merupakan cara mencatat yang kreatif, efektif, dan secara harfiah akan ‘memetakan’ pikiran kita dan bentuknya sangat sederhana.

2. Cara Pembuatan *Mind Mapping*

Mind Mapping merupakan cara mencatat yang kreatif, efektif, dan memetakan pikiran secara menarik, mudah dan berdaya guna bagi setiap Peserta Didik untuk

menghasilkan gagasan, mencatat apa yang dipelajari atau merencanakan tugas baru. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *Mind Mapping* yaitu kertas kosong tak bergaris, pena atau spidol berwarna, otak dan imajinasi. Terdapat tujuh langkah pembuatan *Mind Mapping* yaitu :

- a. Memulai dari bagian tengah kertas kosong yang diletakkan memajang.
- b. Menggunakan sebuah gambar untuk gagasan sentral.
- c. Menggunakan warna pada seluruh *Mind Mapping*.
- d. Hubungkan cabang utama gambar pusat dan hubungkan cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya.
- e. Buatlah garis hubung yang melengkung, bukan garis lurus. Karena garis lurus akan membosankan otak.
- f. Gunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Karena satu kata kunci tunggal memberi banyak daya fleksibilitas kepada *Mind Mapping*.
- g. Gunakan gambar.²⁰

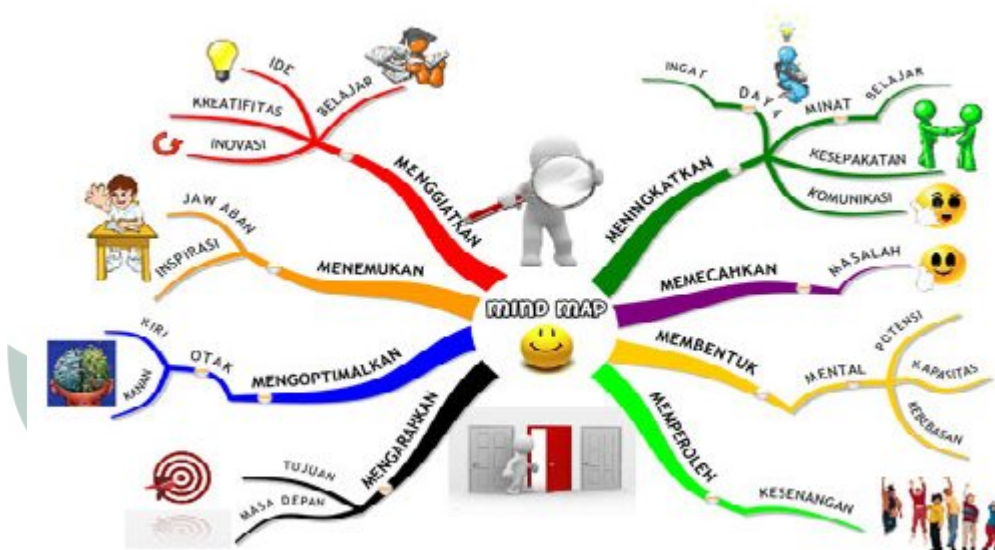
Teknik latihan *Mind Mapping* terbukti memicu ide dengan sangat mudah. Dengan meletakkan satu gambar di tengah, maka akan mudah dalam mendapatkan 5 ide berdasarkan gambar itu. Selain itu, juga dapat menambahkan 5 ide ke setiap cabang ide tadi, sehingga menjadi 25 ide yang terangkum dalam satu gambar dan seterusnya hingga mencapai banyak anak cabang. Bagi peserta didik dengan menggunakan pola belajar visual yang menarik dapat digunakan

^{20 20} *Ibid*

²⁰ Imaduddin, Muhammad Chomsi dan Unggul Nur Utomo. 2012. *Efektifitas Metode Mind Mapping untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII*. Jurnal Humanitas 9 (1): 62-75.

untuk mengidentifikasi dengan jelas apa yang direncanakan secara keseluruhan. Aktivitas tersebut merupakan proses dari kognitif. Jadi, jelaslah bahwa penggunaan *Mind Mapping* dan ditambah lagi dengan pembelajaran yang menyenangkan dapat membantu menambah daya ingat pada peserta didik. Contoh gambar Mind Mapp dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Gambar 2.1
Contoh *Mind Mapp*



Sumber : <https://www.google.co.id/search?q=contoh+mind+mapp>

Format penilaian *mind mapp* dikembangkan dari *mind mapping rubric from Ohassta* dan rubrik dari Ertug Evrekli, dkk (2010) serta disesuaikan dengan tahapan pembuatan *mind mapp* yang dikembangkan oleh Tony Buzan. Rubrik penilaian *mind mapping* tersebut seperti pada Tabel 2.

Tabel 2.6
Pedoman Penilaian *Mind Mapp*

Kriteria	Skor				
	5	4	3	2	1
Kata Kunci	Ide dalam bentuk kata kunci yang sangat efektif	Ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat efektif	Ide dalam bentuk kata kunci dan kalimat cukup efektif	Penggunaan kata kunci terbatas (semua ide ditulis dalam bentuk kalimat)	Tidak ada atau sangat terbatas dalam pemilihan kata kunci (beberapa ide ditulis dalam bentuk paragraf)
Tingkat Cabang	Menggunakan cabang tingkat 5	Menggunakan cabang tingkat 4	Menggunakan cabang tingkat 3	Menggunakan cabang tingkat 2	Menggunakan cabang tingkat 1
Desain Warna	Menggunakan warna untuk menunjukkan hubungan semua topik sangat baik	Menggunakan warna untuk menunjukkan beberapa hubungan antar topik baik	Menggunakan beberapa warna tapi tidak menunjukkan hubungan yang cukup baik	Menggunakan sedikit warna dan tidak menunjukkan hubungan antar topik kurang baik	Hanya menggunakan satu warna untuk menunjukkan hubungan antar topik
Simbol gambar dan garis lengkung	Menggunakan gambar/ simbol pada ide sentral, cabang utama dan cabang lainnya yang dihubungkan dengan garis lengkung	Menggunakan gambar/ simbol pada ide sentral dan cabang utama yang dihubungkan dengan garis lengkung	Menggunakan gambar/ simbol hanya pada ide sentral atau cabang utama yang dihubungkan dengan garis lengkung	Tidak menggunakan gambar/ simbol tetapi menggunakan garis lengkung	Menggunakan garis lurus sebagai penghubung cabang
Kelengkapan materi	Peta pikiran menunjukkan materi yang sangat kompleks	Peta pikiran menunjukkan materi yang kompleks	Peta pikiran menunjukkan materi yang cukup kompleks	Peta pikiran menunjukkan materi yang kurang kompleks	Peta pikiran menunjukkan materi yang tidak kompleks

Sumber : Adaptasi *Mind Mapping Rubric From Ohassta (Ontario history and social science teachers association: 2004)* dan Ertug Evrekli, Didem Inel, dan Ali Gunay Balim (2010)²¹

Cara menentukan kriteria hasil perhitungan *Mind Mapp* dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

²¹ Fatimah Nurmala Sari, Herawati Susilo. “Penggunaan Peta Pikiran (*Mind Mapping*) Sebagai Instrumen Penilaian Kreativitas Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Matakuliah Metodologi Penelitian Berbasis Lesson Study”. (Jurnal Pascasarjana Universitas Negeri Malang ISSN 2557 533X)

Tabel 2.7
Kriteria Penilaian *Mind Mapp*

No	Interval	Kriteria
1	81-100	Sangat Tinggi
2	61-80	Tinggi
3	41-60	Sedang
4	21-40	Rendah
5	<21	Sangat Rendah

Dalam menggunakan *Mind Mapping* ada beberapa langkah persiapan yang harus dilakukan, antara lain :

- a. Mencatat hasil poin atau kata kunci dari lembar teks bacaan
- b. Menunjukkan jaringan dan relasi diantara berbagai poin atau kata kunci yang terkait dengan materi pelajaran
- c. Merumuskan semua hal yang sudah diketahui sebelumnya mengenai topik tersebut.
- d. Merencanakan semua hal yang sudah diketahui sebelumnya mengenai topik tersebut.
- e. Merencanakan tahap awal pemetaan gagasan dengan memvisualisasikan semua aspek dan topik yang dibahas.
- f. Menyusun gagasan dan informasi dengan membuatnya bisa diakses pada satu lembar saja.
- g. Menstimulasi pemikiran dan solusi kreatif atas permasalahan – permasalahan yang terkait dengan topik bahasan.
- h. Mereview pelajaran untuk mempersiapkan tes atau ujian.

4. Manfaat *Mind Mapping*

Mind Mapping akan membantu siapapun dalam meningkatkan kecepatan berpikir, memberikan kelenturan tidak terbatas, dan menjelajah jauh dari pemikiran sendiri. *Mind Mapping* dapat membantu kita dalam sangat banyak hal.

Beberapa diantaranya yaitu :

- a. Merencana
- b. Berkomunikasi
- c. Menjadi lebih kreatif
- d. Menghemat waktu
- e. Menyelesaikan masalah
- f. Memusatkan perhatian
- g. Menyusun dan menjelaskan pikiran – pikiran
- h. Mengingat dengan lebih baik
- i. Belajar lebih cepat dan efisien

Berdasarkan berbagai manfaat dalam *Mind Mapping*, memang telah Allah perintahkan kepada umat manusia untuk mengimplementasikan pendidikan dan kreativitas bagipeserta didik. Sebagaimana telah dijelaskan dalam Q.S An- Nahl ayat 78 yang berbunyi :

وَلَا تَخْرُجُكُمْ مِّنْ بُطُونٍ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلْ لَّكُمْ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ٧٨

Artinya :

“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.”

Hal ini dikarenakan dalam surat tersebut menekankan kemampuan manusia yaitu akal (kognitif), indra (afektif), dan nurani (hati). Ketiga komponen tersebut yang akan mempengaruhi perilaku seorang anak dan dikembangkan secara seimbang peserta didik harus mendapatkan perlakuan dan pengasuhan sesuai pada masanya dan lingkungan pendidikan yang baik, sehingga mampu mengembangkan sikap kreatif, antusias untuk bereksplorasi, bereksperimen dan berimajinas, dengan demikian akan menghasilkan peserta didik yang secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara sebagaimana telah tertera dalam UU No 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Dapat disimpulkan bahwa *Mind Mapping* dapat bermanfaat untuk menggali pengetahuan Peserta Didik, membuat perencanaan kegiatan, memudahkan Peserta Didik memahami konsep sehingga tercipta pembelajaran bermakna dan kreativitas Peserta Didik dikembangkan.

5. Kelebihan dan kekurangan *Mind Mapping*

Adapun kelebihan *Mind Mapping* menurut Sinulingga dan Josevina, yaitu :

- a. Permasalahan yang disajikan terbuka
- b. Peserta Didik berkelompok untuk menanggapi

- c. Dapat melatih Peserta Didik untuk saling bekerja sama dalam diskusi
- d. Sangat cocok untuk mengulang kembali pengetahuan awal Peserta Didik

Adapun kekurangan *Mind Mapping* menurut Sinulingga dan Josevina, yaitu :

- a. Banyak membutuhkan waktu
- b. Sulit untuk mengalokasikan waktu
- c. Tuntutan Peserta Didik terlalu membebani

E. Literasi Sains

Literasi Sains adalah salah satu ranah dari *Programme for International Student Assessment*. PISA adalah program yang dibuat oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang bertujuan untuk memonitor hasil dari sistem pendidikan yang berkaitan dengan pencapaian belajar Peserta Didik usia 15 tahun²².

Literasi Sains dalam PISA 2003 didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dalam rangka memahami alam semesta dan perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Penilaian Literasi IPA lebih difokuskan pada aplikasi pengetahuan dan keterampilan IPA Peserta Didik dalam

²² Ana safitri, Erman, Setyo Atmoko, "Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Literasi Sains SMP". *Jurnal Program Studi Pendidikan Sains FMIPA Universitas Negeri Surabaya*, h. 2 mengutip dari OECD. 2012 PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do- Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I), dx.doi.org (2 Desember 2014)

situasi nyata serta tidak mampu menguji aspek – aspek yang diberikan di dalam kurikulum tertentu²³.

Literasi Sains adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu atau masalah yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai warga reflektif . PISA 2015 menetapkan tiga dimensi besar Literasi Sains dalam pengukurannya, yakni kompetensi atau proses Sains, konten atau pengetahuan Sains dan konteks atau aplikasi Sains. Peserta Didik yang memiliki kemampuan Literasi Sains tinggi diharapkan dapat memahami isu-isu yang terjadi dan mengaitkan dengan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari. PISA mendeskripsikan enam tingkat atau level kemahiran dalam Literasi Sains yang berkaitan dengan kompetensi dasar maupun keterampilan ilmiah yang perlu Peserta Didik capai pada setiap level²⁴.

Literasi Sains merupakan kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan ilmiah. Literasi Sains dipadang penting karena dapat membantu Peserta Didik dalam menyikapi dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan Sains dalam kehidupan juga dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan menggunakan Sains sebagai warga negara dan individu²⁵. Selain itu, Literasi Sains didefinisikan sebagai pengetahuan dan pemahaman tentang konsep Sains dan suatu proses yang dibutuhkan seseorang dalam

²³ Bahrul Hayat, M.A., Ph. D, Dr. Suhendra Yusuf, M.A, 2015. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, h. 315

²⁴ *Op Cit*

²⁵ Agi Dahtiar. *Pembelajaran Levels of Inquiry untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif. (Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 ISBN 978-602-1965580)*, *Op Cit* h.197 mengutip dari American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.

mengambil keputusan, berpartisipasi dalam kepentingan umum, dan produktivitas ekonom. Oleh karena itu, Literasi Sains ini menjadi fokus tujuan utama dalam pendidikan Sains di Amerika. Dalam *science for all Americans* menyatakan bahwa untuk proyek 2061 pembelajaran Sains sebaiknya berfokus pada pencapaian Literasi Sains. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Literasi Sains sangat penting dilatihkan kepada siswa karena sangat berpengaruh positif bagi Peserta Didik dalam kehidupan kedepannya dan juga menjadi pusat tujuan kurikulum negara-negara maju di dunia.

Kemampuan Literasi Sains diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta Sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi Sains²⁶.

Evaluasi Literasi Sains yang dilakukan memberikan perhatian terhadap aspek kognitif dan afektif Peserta Didik. Aspek kognitif meliputi pengetahuan siswa dan kapasitasnya untuk menggunakan pengetahuan secara efektif dan melibatkan proses kognitif yang merupakan karakteristik sains dalam bidang personal, nasional, dan global. Aspek afektif berhubungan dengan masalah yang

²⁶ Lutfi Rizkita, Hadi Suwono, Herawati Susilo, “Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang”. Jurnal Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016. (26 Maret 16), h.772

dapat dipecahkan oleh pengetahuan sains dan membentuk Peserta Didik yang mampu untuk membuat keputusan pada saat ini maupun masa depan²⁷.

Laporan dari Organisasi kerjasama dan pengembangan ekonomi melalui PISA Tahun 2009 yang berhubungan dengan kemampuan dalam Literasi Sains, membaca, matematika menempatkan Indonesia pada urutan ke-57 dari 65 negara. Dibandingkan negara Asia lainnya Indonesia termasuk dalam urutan di bawah. Sementara untuk tahun 2012 Indonesia tetap pada urutan ke 64 dari 65 negara.

Tujuan pelaksanaan evaluasi pendidikan oleh OECD melalui PISA adalah memperbaiki kualitas pendidikan yang terfokus pada Literasi Sains, Membaca dan Matematika. Perbaikan kualitas pendidikan akan berpengaruh pada tingkat ekonomi negara anggota. Seperti yang kita ketahui negara-negara yang memiliki prestasi yang baik pada evaluasi PISA rata-rata memiliki perekonomian dan teknologi yang maju. PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi atau proses sains berikut dalam penilaian Literasi Sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Salah satu kesimpulan dari penelitian yang dilakukan Millers yang berhubungan dengan Literasi Sains menyatakan Literasi Sains secara global sangat rendah. Rendahnya kemampuan Literasi Sains Peserta Didik merupakan suatu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikulum 2006 ke 2013²⁸.

²⁷ Abdul Haris, Odja, Citron S. Payu, "Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA". Jurnal Prosiding Seminar Nasional, ISBN: 978-602-0951-00-3. (20 September 2014), h. c-41

²⁸ *Ibid*

Kompetensi proses dalam Literasi IPA ini juga dibagi menjadi tiga proses ilmiah utama. Pertama, kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan dan meramalkan gejala ilmiah yang penting dalam proses ilmiah. Para Peserta Didik diuji kemampuannya untuk mengenali gejala, memberi penjelasan, dan membuat simpulan dari gejala ini. Kedua, kemampuan untuk memahami penyelidikan ilmiah, yaitu kemampuan mengenali pertanyaan dan permasalahan yang dapat dipecahkan dengan menggunakan metode ilmiah, serta bukti apa yang mungkin diperlukan untuk keperluan penyelidikannya. Ketiga, kemampuan untuk menginterpretasikan bukti dan temuan ilmiah dan menarik simpulan darinya.

Kemampuan memahami konsep dan proses diatas dilengkapi dengan kemampuan menerapkannya dalam konteks yang bervariasi. Pada PISA 2003, kemampuan Peserta Didik diuji dalam menerapkan konsep dan proses ilmiahnya itu dalam hal yang berkaitan dengan kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan, dan teknologi. Konteks yang digunakan meliputi permasalahan yang berhubungan dengan individu (seperti makanan dan penggunaan energi), atau sebagai warga dunia.

Literasi IPA berhubungan dengan 12 tema yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari. Berikut ini adalah 12 tema IPA :

- a. Perubahan atmosfer (radiasi, transmisi dan tekanan)
- b. Biodiversitas (spesies, gen, dan evolusi)
- c. Perubahan fisika dan kimia (kecepatan reaksi, dekomposisi)
- d. Bumi dan antariksa (sistem tata surya, perubahan cuaca)

- e. Ekosistem (rantai makanan, kesinambungan/sustainability)
- f. Perubahan energi (kekekalan energi, fotosintesis)
- g. Bentuk dan fungsi (sel, tulang, dan adaptasi)
- h. Kontrol genetik (dominasi)
- i. Perubahan geologis (cuaca)
- j. Biologi manusia (kesehatan, nutrisi)
- k. Gaya dan Pergerakan, dan
- l. Struktur dan sifat zat (suhu dan konduktivitas listrik)

Pencapaian rata – rata Peserta Didik dari negara peserta yang dapat dibandingkan pelaksanaan PISA 2000 dan 2003 pada dasarnya tidak mengalami perubahan. Pencapaian rata – rata untuk Literasi IPA menjadi 496 dengan simpangan baku 105 poin karena adanya penambahan negara peserta. Namun, karena adanya penambahan negara peserta pada PISA 2003, pencapaian rata – rata untuk literasi IPA menjadi 496 dengan simpangan baku 105 poin. Perbandingan pencapaian Peserta Didik Indonesia dibandingkan dengan Peserta Didik di beberapa negara Asia dan rata – rata siswa OECD dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.8
Perbandingan Rata – Rata Pencapaian Peserta Didik OECD di Asean

Negara	Tingkat Literasi IPA						
	< L-1	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6
Indonesia	20.3	41.3	27.5	9.5	1.4	00	00
Turki	12.9	33.7	31.2	15.1	6.2	0.9	00
Thailand	12.6	33.5	33.2	16.3	4	0.4	00
Jepang	3.2	8.9	18.5	27.5	27	12.4	2.6
Taiwan	1.9	9.7	18.6	27.3	27.9	12.9	1.7
Korea	2.5	8.7	21.2	31.8	25.5	9.2	1.1
Makau	1.4	8.9	26	35.7	22.8	5	0.3
Hongkong	1.7	7	16.9	28.7	29.7	13.9	2.1

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa kemampuan IPA Peserta Didik kita masih berkisar pada kompetensi level satu dan dibawah satu (61,6%) dan tidak ada yang dapat mencapai level lima dan enam. Keadaan ini berbanding terbalik dengan pencapaian Peserta Didik di Jepang, Korea, Taiwan, dan Hongkong yang menempatkan 40% Pesert Didik pada level empat ke atas.

Seseorang yang memiliki kemampuan Literasi Sains dan teknologi adalah orang yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep Sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya, mengenal produk teknologi yang ada di sekitarnya berserta dampaknya, mampu menggunakan produk teknologi dan memeliharanya, kreatif dalam membuat hasil teknologi yang disederhanakan sehingga para Peserta Didik mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat setempat.

Peranan Literasi Sains sangat penting karena dapat memberi kontribusi bagi kehidupan sosial dan ekonomi, serta untuk memperbaiki pengambilan keputusan di tingkat masyarakat dan personal. 15 Literasi Sains berfokus pada implikasi dari problematika yang terjadi dalam kehidupan masyarakat yang bersifat lokal, regional, dan nasional. Literasi Sains juga penting karena dapat memberikan kontribusi pada kehidupan sosial, ekonomi, serta memperbaiki pengambilan keputusan di tingkat masyarakat dan personal. Tujuan pendidikan Sains adalah meningkatkan kompetensi Peserta Didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagi situasi.

Peserta Didik yang berkompeten akan mampu belajar lebih lanjut dan hidup di masyarakat yang saat ini banyak dipengaruhi oleh perkembangan Sains dan teknologi. Peserta Didik juga dapat berguna bagi dirinya sendiri dan masyarakat. Berikut merupakan ciri-ciri bahwa seseorang memiliki Literasi Sains menurut *National Science Teacher Association* yaitu :

- a. Menggunakan konsep sains-konsep sains , keterampilan proses dan nilai apabila ia mengambil keputusan yang bertanggungjawab dalam kehidupan sehari-hari
- b. Mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi Sains dan teknologi dan sebaliknya.
- c. Mengetahui bahwa masyarakat mengontrol Sains dan teknologi melalui pengelolaan sumber daya alam.
- d. Menyadari keterbatasan dan kegunaan Sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.
- e. Memahami sebagian besar konsep Sains, hipotesis dan teori Sains dan menerapkan dalam kehidupan sehari – hari.
- f. Menghargai Sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya.
- g. Mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah bergantung pada proses inkuiri dan teori.
- h. Membedakan antara fakta ilmiah dan opini pribadi.

- i. Mengakui asal usul Sains dan mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah itu tentatif.
- j. Mengetahui aplikasi teknologi dan pengambilan keputusan menggunakan teknologi.
- k. Memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup untuk memberikan penghargaan kepada penelitian dan pengembangan teknologi.
- l. Mengetahui sumber dari Sains dan teknologi yang dipercaya dan menggunakan sumber-sumber tersebut dalam pengambilan keputusan.

Berikut merupakan pedoman penilain Literasi Sains Peserta didik yang dikembangkan oleh Purwanto. Skor mentah dikonversi ke dalam skala 100 dan rata – ratanya dikategorikan kedalam predikat sangat rendah sampai aangat tinggi sebagai berikut:²⁹

Tabel 2.9
Kategori Penilaian Literasi Sains Peseerta Didik

Presentase	Keterangan
86%- - 100%	Sangat Tinggi
76% - 85%	Tinggi
60% - 75%	Sedang
55% - 59%	Rendah
≤ 54%	Sangat Rendah

Pada PISA 2006 dimensi Literasi Sains dikembangkan menjadi empat dimensi, tambahannya yaitu aspek sikap Peserta Didik akan Sains .

²⁹ Sariwulan Diana, Arif Rachmatulloh, Euis Sri Rahmawati, “*Profil Kemampuan Literasi Sains Siawa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment (SLA)*”. (Jurnal Departemen Pendidikan Biologi, FMIPA UPI)

1. Aspek Konteks

Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi Sains dalam membentuk personal, sosial dan global, yaitu :

- a. Kesehatan
- b. Sumber daya alam
- c. Mutu lingkungan
- d. Bahaya
- e. Perkembangan mutakhir Sains dan teknologi.

2. Aspek Konten

Konten Sains merujuk pada konsep kunci dari Sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten Sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum Sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber informasi lain yang tersedia.

3. Aspek Kompetensi/Proses

Peserta Didik perlu memahami bagaimana ilmuwan Sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari Sains dan limitasi Sains. Peserta Didik perlu memahami bagaimana ilmuwan Sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi

terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari Sains.

4. Aspek Sikap

Sikap sains berperan penting dalam keputusan Peserta Didik untuk mengembangkan pengetahuan Sains lebih lanjut, mengejar karir dalam Sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Kemampuan Sains seseorang di dalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai. Pengukuran Literasi Sains dilakukan dengan indikator yang dikembangkan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-Operation and Development's*). Indikator Literasi Sains yang digunakan terdiri dari ³⁰:

Tabel 2.10
Indikator Literasi Sains

No	Dimensi	Indikator Literasi Sains	Sub Indikator Literasi Sains
1	Konten	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah
3		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah
4		Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan
5	Konteks	Memecahkan masalah	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan

Sumber : OECD

³⁰ OECD. 2006. *Assessing Scientific. Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.

F. Sikap Ilmiah

Sikap Ilmiah merupakan salah satu bagian dari aspek afektif Peserta Didik. Menurut Allen Sikap Ilmiah adalah “*An Attitude as degree of positive or negative affect associated with some psychological object*”. Sikap yang dimaksud berkaitan dengan objek yang disertai dengan perasaan positif (*favourable*) atau perasaan negatif (*unfavourable*). Sikap Ilmiah dapat mempengaruhi penguasaan konsep Peserta Didik terhadap suatu kejadian, gejala objek serta prinsip-prinsip dalam Sains³¹.

Anni mengemukakan bahwa sikap merupakan kombinasi dari konsep, informasi dan emosi yang dihasilkan di dalam predisposisi untuk merespon orang, kelompok, gagasan, peristiwa, atau objek tertentu secara menyenangkan atau tidak menyenangkan. Gagne mengklasifikasikan hal yang dipelajari oleh pembelajar ke dalam lima macam, yaitu: informasi verbal (*verbal information*), kemahiran intelektual (*intellectual skill*), strategi kognitif (*cognitive strategy*), keterampilan motorik (*motor skill*), dan sikap (*attitude*). Sikap menurut Gagne yaitu pembelajar telah memperoleh kondisi mental yang mempengaruhi pilihan untuk bertindak. Kecenderungan untuk memilih objek yang terdapat pada diri pembelajar, bukan kinerja spesifik disebut sikap. Sikap merupakan kemampuan

³¹ Azwar, S.2009. *Sikap Manusia dan Pengukurannya*. Jogyakarta: Pustaka Pelajar.

internal yang berperan dalam pengambilan tindakan, dan terbuka dalam berbagai kemungkinan untuk bertindak.³²

Menurut Muslich Sikap Ilmiah merupakan sikap yang harus ada pada diri seorang ilmuwan atau akademisi ketika menghadapi persoalan-persoalan ilmiah. Sikap Ilmiah mengandung dua makna yaitu *attitude toward science* dan *attitude of science*. Sikap yang pertama mengacu pada sikap terhadap sains sedangkan sikap yang kedua mengacu pada sikap yang melekat setelah mempelajari Sains³³.

Jika seseorang memiliki sikap tertentu, orang itu cenderung berperilaku secara konsisten pada setiap keadaan. Dari pandangan tersebut, Sikap Ilmiah dikelompokkan menjadi dua yaitu seperangkat sikap yang menekankan sikap tertentu terhadap Sains sebagai suatu cara memandang dunia serta dapat berguna bagi pengembangan karir di masa datang, dan seperangkat Sikap yang jika diikuti akan membantu proses pemecahan masalah.

Sikap Ilmiah dalam pembelajaran Sains sering dikaitkan dengan sikap terhadap Sains. Keduanya saling berhubungan dan keduanya mempengaruhi perbuatan. Sikap ilmiah dibedakan dari sekedar sikap terhadap Sains, karena sikap terhadap Sains hanya terfokus pada apakah Peserta Didik suka atau tidak suka terhadap pembelajaran Sains. Tentu saja sikap positif terhadap pembelajaran Sains akan memberikan kontribusi tinggi dalam pembentukan Sikap Ilmiah Peserta Didik tetapi masih ada faktor lain yang memberikan

³² Syarifah Widya Ulfa, “Pembelajaran Berbasis Praktikum: Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Biologi”, Jurnal Pendidikan Islam dan Teknologi Pendidikan. (Vol. VI No. 1, Januari- Juni 2016 ISSN 2086-4205), h.66

³³ Ibid

kontribusi yang cukup berarti. Sikap Ilmiah diartikan sebagai suatu kecenderungan, kesiapan, ketersediaan, seseorang untuk memberikan respon atau tingkah laku secara ilmu pengetahuan dan memenuhi syarat ilmu pengetahuan yang telah diakui kebenarannya³⁴.

Sikap Ilmiah merupakan pendekatan tertentu untuk memecahkan masalah, menilai ide dan informasi untuk membuat keputusan. Pengembalian keputusan berdasarkan bukti yang telah dikumpulkan dan dievaluasi secara objektif. Sikap kritis juga diperlukan dalam mengolah data berdasarkan bukti yang relevan. Orang yang melakukan prosedur ini dikatakan memiliki Sikap Ilmiah. Sikap Ilmiah memiliki peran penting dalam mengembangkan kecakapan ilmiah. Setiap individu yang memiliki sikap ilmiah, memiliki kualitas seperti realistis memiliki perhatian terhadap lingkungan sekitar, menghindari generalisasi yang didasarkan pada fenomena dan tidak mempercayai keyakinan dogmatis.

Sikap Ilmiah dalam pembelajaran sangat diperlukan oleh Peserta Didik karena dapat memotivasi kegiatan belajarnya. Penelitian tentang Sikap Ilmiah yang telah dilakukan oleh Iswani, menunjukkan bahwa Sikap Ilmiah adalah salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar Peserta Didik. Sikap Ilmiah menggambarkan bagaimana Peserta Didik seharusnya bersikap dalam belajar, menanggapi suatu permasalahan, melaksanakan suatu tugas, dan mengembangkan diri. Hal ini

³⁴ Dinda Putri Handayan, “”*Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Dengan Model Project Based Learning di Kelas VIII A SMP Negeri 8 Murao Jambi*”. (Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, 2014), h. 4-5 i

tentunya sangat mempengaruhi hasil dari kegiatan belajar Peserta Didik ke arah yang positif. Sikap Ilmiah dapat dianggap sebagai sesuatu yang kompleks dimana nilai-nilai dan norma-norma yang mengikat pada ahli *science*. Carin & Sund, menyatakan bahwa pendidikan Sains harus melahirkan suatu sikap dan nilai-nilai ilmiah. Terdapat enam indikator Sikap Ilmiah yang diadaptasi dari *science for all Americans* yaitu:

a. Memupuk rasa ingin tahu

Peserta Didik dikendalikan oleh rasa ingin tahu, yaitu suatu keingintahuan yang sangat kuat untuk mengetahui dan memahami alam sekitar. Indikator umum dari sikap ingin tahu adalah memperhatikan hal-hal baru, menunjukkan minat melalui pengamatan yang cermat, mengajukan pertanyaan, dan mencari penjelasan.

b. Mengutamakan bukti

Peserta Didik mengutamakan bukti untuk mendukung kesimpulan dan klaimnya. sikap mengutamakan bukti merupakan pusat dari kegiatan ilmiah.

c. Bersikap skeptis

Peserta Didik terkadang harus merasa ragu atas kesimpulan yang dibuatnya, ketika ditemukan bukti-bukti yang baru sehingga dapat mengubah kesimpulannya.

d. Menerima perbedaan

Peserta Didik harus bisa menerima perbedaan. Perbedaan sudut pandang harus dihormati sampai menemukan kecocokan dengan data. Sikap

menerima perbedaan merupakan sikap seseorang yang tidak merasa ia yang paling hebat. Peserta Didik bersedia mengakui orang lain mungkin lebih banyak pengetahuannya, bahwa mungkin pendapatnya yang salah, sedangkan pendapat orang lain yang benar. Peserta Didik akan menerima gagasan orang lain setelah diuji. Peserta Didik bersedia belajar dari orang lain untuk menambah ilmu pengetahuan dan membandingkan pendapatnya dengan orang lain. Peserta Didik mempunyai tenggang rasa atau sikap toleran yang tinggi, jauh dari sikap angkuh.

e. Dapat bekerjasama

Ahli Sains yang baik mampu bekerjasama dengan orang lain dan tidak individualis atau mementingkan diri sendiri. Peserta Didik menyakini bahwa dirinya tidak dapat hidup tanpa bantuan orang lain.

f. Bersikap positif terhadap kegagalan

Sikap optimis atau bersikap positif terhadap kegagalan merupakan kemampuan untuk mempertahankan sikap positif yang realistis, terutama dalam menghadapi masa-masa sulit. Pada siswa sikap positif yang dimaksudkan merupakan sikap Peserta Didik yang selalu berharap baik dan tidak mudah putus asa³⁵.

³⁵ Dwi Indah Suryani, Fransisca Sudargo, “Pengaruh Model Pembelajaran *Open Inquiry* dan *Guided Inquiry* Terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMP Pada Tema Suhu dan Perubahan”, Jurnal Edusains Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, (Vol. 7(2), 2015, ISSN 1979-7281), h. 2-3 mengutip dari Carin, A., & Sund, B. 1997. *Teaching Science through Discovery*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing Co.

G. Kerangka Pikir

Biologi merupakan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) didefinisikan sebagai pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (*universal*), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. Berdasarkan pengertian IPA tersebut, hakikat IPA meliputi empat unsur yaitu produk yang berupa fakta, prinsip, teori dan hukum; proses yaitu pemecahan masalah melalui metode ilmiah; sikap ilmiah yaitu rasa ingin tahu; aplikasi yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan

Ilmu Pengetahuan Alam atau sains memiliki peranan sebagai ilmu. Sebagai ilmu, sains memiliki karakteristik yang unik yang membedakan ilmu sains dengan ilmu yang lain. Karakteristik ilmu sains yaitu, sains merupakan pengetahuan yang kebenarannya sudah diujicobakan secara empiris melalui metode ilmiah. Ilmu sains atau pengetahuan alam terdiri dari kimia, biologi, dan fisika. Biologi merupakan salah satu bagian dari ilmu sains. Proses pembelajaran biologi disesuaikan dengan karakteristik ilmu sains yang kebenarannya perlu diujicobakan melalui metode ilmiah. Proses pembelajaran biologi juga mengajarkan siswa untuk bersikap peka, tanggap dan berperan aktif dalam menggunakan sains untuk memecahkan masalah di lingkungannya.

Berdasarkan karakteristik dari pembelajaran Biologi tersebut, untuk mengetahui kesesuaian teori yang ada dengan proses pembelajaran di dalam kelas diadakan suatu observasi untuk mengetahui proses pembelajaran Biologi yang terjadi. Dalam pembelajaran Biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari – hari, dengan tujuannya adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif. Induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip Biologi.

Namun kenyataannya, di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi tidak menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dasar agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran Biologi di kelas juga belum mampu melatih kemampuan Literasi Sains peserta didik dan mengembangkan sikap ilmiahnya. Peserta didik juga belum diberi kesempatan untuk mengeksplor pengalamannya untuk dikaitkan dengan materi pelajaran yang sedang dipelajari serta mengkonstruksinya menjadi suatu kesatuan konsep.

Berdasarkan kenyataan di lapangan yang ada, sehingga peneliti mencoba untuk meneliti “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Lesson* Berbasis *Mind Mapping* Terhadap Literasi Sains Ditinjau dari Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Respirasi di SMA Yayasan Pembina unila Bandar Lampung”

Dalam pelaksanaannya pembelajaran model pembelajaran *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping* peserta didik diberi beberapa materi Respirasi yang dalam

penyampiannya berbasis *Mind Mapping* yang dihubungkan dengan pengalaman peserta didik dan dibuat sedemikian menarik menjadi berbagai macam bentuk *Mind Mapping*. Sehingga, diharapkan peserta didik dapat mengkonstruksikan pengalaman mereka yang disesuaikan dengan materi yang ada dan dapat memecahkan masalah yang timbul oleh karena hubungan dua aspek tersebut.

Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai masalah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan Literasi Sains. Selain itu, juga dapat meningkatkan sikap ilmiah peserta didik, melakukan pengamatan berdasarkan metode ilmiah, dan mengembangkan rasa ingin tahu, terbuka, tekun, dan teliti. Oleh karena itu, peneliti ingin melihat pengaruh Literasi Sains peserta didik ditinjau dari sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah. Selain itu, peneliti juga ingin menindaklanjuti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh meningkatkan dimensi konten pada literasi sains tanpa melihat Sikap Ilmiah Peserta Didik. Sebagaimana yang digambarkan melalui **diagram 2.1** berikut ini :



H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. (Ada perbedaan kemampuan Literasi Sains Peserta Didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (LI) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI)).
2. (Ada perbedaan kemampuan Literasi Sains menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada Peserta Didik yang memiliki Sikap Ilmiah tinggi, sedang, dan rendah)
3. (Ada interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan Sikap Ilmiah terhadap kemampuan Literasi Sains Peserta Didik)

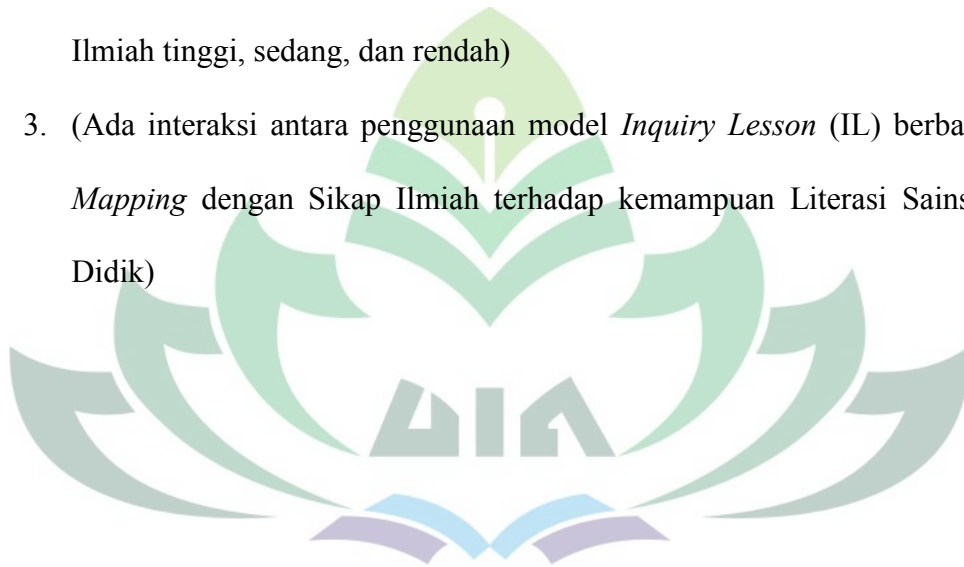
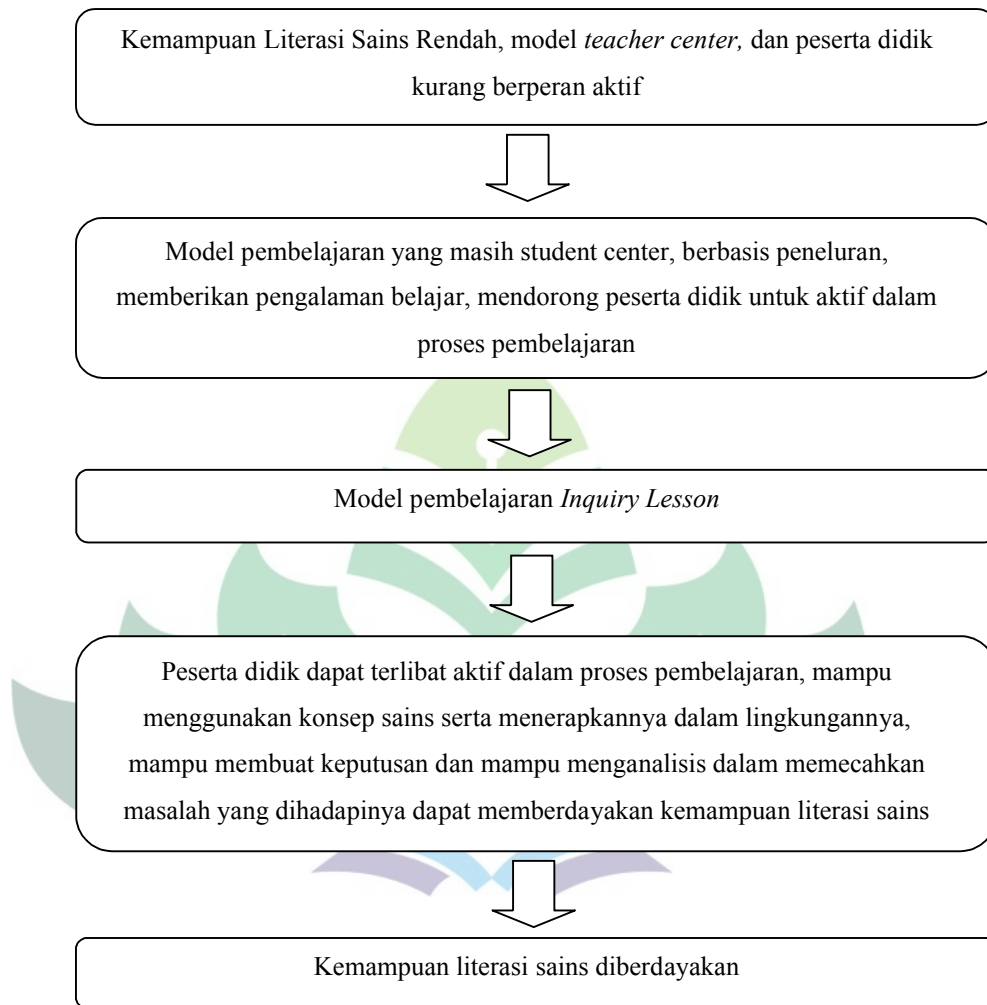


Diagram 2.1
Kerangka Berpikir



Tabel 2.5
Sintaks Model Pembelajaran *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping*

No	Tahapan	Kemampuan yang diperlukan
1	<i>Observation</i>	Peserta Didik mengamati fenomena yang melibatkan peserta didik dengan memunculkan respon mereka. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian peserta didik menjelaskan tentang analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terkemuka yang layak untuk diselidiki melalui <i>Mind Mapping</i>
2	<i>Manipulation</i>	Peserta didik mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal – hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut melalui <i>Mind Mapping</i>
3	<i>Generalization</i>	Pada tahapan ini, peserta didik diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut melalui <i>Mind Mapping</i>
4	<i>Verification</i>	Peserta didik mempresentasikan hasil praktikum kepada peserta didik yang lain melalui <i>Mind Mapping</i>
5	<i>Application</i>	Peserta didik membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali melalui <i>Mind Mapping</i>

Sumber : Wenning

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA YP UNILA Bandar Lampung di Jl. Jend R. Suprpto No. 88 Tanjung Karang Bandar Lampung Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada semester I bulan Agustus Tahun Pelajaran 2017/2018.

B. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperimen*. Penelitian *quasi eksperimen* adalah penelitian yang mendekati eksperimen atau eksperimen semu. Jenis penelitian ini banyak digunakan di bidang pendidikan atau penelitian lain dengan subjek yang diteliti adalah manusia, dimana mereka tidak boleh dibedakan antara satu dengan yang lain. Sebagai contoh, seluruh Peserta Didik di kelas A menjadi kelas eksperimen dan seluruh Peserta Didik di kelas B menjadi kelas kontrol. Dengan demikian, jika ada perlakuan yang membedakan tidak lekas tampak dan diketahui oleh subjek yang bersangkutan.

Perbedaan antara penelitian eksperimen dan *quasi eksperimen* adalah peneliti harus berhati – hati dalam menarik hubungan kausal yang terjadi, karena dalam penelitian *quasi eksperimen* peneliti tidak dapat mengontrol dan memanipulasi

secara bebas dan intensif.¹ Ciri – ciri dari *quasi eksperimen* adalah mempunyai kelompok kontrol tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel – variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen². Pada penelitian ini peneliti menggunakan rancangan annava dua jalan dengan menggunakan desain faktorial 3x2.

Tabel 3.1
Desain Faktorial

Sikap Ilmiah	Model Pembelajaran	
	<i>Inquiry Lesson (IL)</i>	<i>Direct instruction (DI)</i>
Tinggi	TIL	TDI
Sedang	SIL	SDI
Rendah	RIL	RDI

Keterangan :

Huruf pertama menyatakan kategori Sikap Ilmiah (tinggi (T), sedang (S), rendah (R) dan huruf selanjutnya menyatakan model pembelajaran yang digunakan (IL dan DI).

C. Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel penelitian yaitu variabel yang mempengaruhi (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi (variabel terikat). Adapun variabel dalam penelitian ini adalah :

- Variabel bebas (variabel X) yaitu model *Inquiry Lesson* berbasis *Mind Mapping*
- Variabel terikat (variabel Y) yaitu Literasi Sains.
- Variabel moderat yaitu Sikap Ilmiah tinggi, sedang dan rendah.

¹ Sukardi, Ph. D, Prof. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara, h 16

² Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, h 14

D. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan berkarakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan³. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh Peserta Didik kelas XII MIPA SMA YP UNILA Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari :

Tabel 3.2
Distribusi Peserta Didik Kelas XII SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XII MIPA 1	36 orang
2	XII MIPA 2	40 orang
3	XII MIPA 3	36 orang
4	XII MIPA 4	39 orang
5	XII MIPA 5	37 orang
6	XII MIPA 6	39 orang
7	XII MIPA 7	36 orang

Sumber : Dokumen SMA Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dari karakter populasi yang diteliti⁴. Sampel diambil dari populasi Peserta Didik kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2 dan XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol dan kelas XII MIPA 3, XII MIPA 4, dan XII MIPA 7 sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel dilakukan pada siswa kelas XII MIPA SMA Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung dengan teknik acak kelas.⁵

³ Sugiyono, h.117

⁴ Sugiyono 118

⁵ Sugiyono 124

3. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel untuk dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif⁶. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik acak kelas. Teknik ini dapat digunakan dalam ukuran populasi yang tidak terlalu besar.

E. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah dengan tes dan non tes. Tes yang diberikan dalam bentuk soal pilihan ganda untuk uji Literasi Sains dan nontes berupa angket skala *Likert* untuk penilaian Sikap Ilmiah.

F. Bentuk Instrumen Penelitian

1. Tes

Tes merupakan seperangkat stimulus yang diberikan kepada seseorang dengan tujuan mendapatkan jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan hasil yang berupa skor angka. Ada 2 jenis tes yang sering digunakan yaitu tes lisan dan tes tertulis. Namun, peneliti hanya menggunakan tes tertulis yang berupa tes objektif kategori *essay*.

⁶ Margono, Drs. S, 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, h125

Tes yang digunakan peneliti berguna untuk menentukan data kuantitatif tentang Literasi Sains setelah menerima perlakuan, apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Non Tes

Peneliti menggunakan angket dan dalam pengukuran Sikap Ilmiah. Angket adalah instrumen penelitian yang dilakukan dengan penyebaran kuosioner (daftar pernyataan/isian) untuk diisi langsung oleh responden seperti yang dilakukan dalam penilaian untuk menghimpun pendapat umum. Metode ini digunakan untuk mengetahui respon Peserta Didik setelah selesai menempuh pembelajaran materi Enzim dan Metabolisme. Angket yang digunakan oleh peneliti adalah angket dengan penilaian skala *Likert* dalam uji Skala Sikap Peserta Didik. Skala *Likert* merupakan metode pembagian skala pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skala. Aspek penliannya yaitu dapat dinyatakan dalam 4 pilihan jawaban yaitu SS(Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Pernyataan positif bernilai 4 : SS(Sangat Setuju), 3 : S (Setuju), 2 : TS (Tidak Setuju), dan 1 : STS (Sangat Tidak Setuju) dan sebaliknya untuk pernyataan negatif.

3. Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi terstruktur berupa lembar observasi literasi sains pada kegiatan praktikum. Observasi terstruktur adalah observasi yang telah dirancang secara

sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempatnya. Jadi observasi terstruktur dilakukan apabila peneliti telah tahu dengan pasti tentang variabel apa yang akan diamati⁷. Observasi ini dilakukan sebelum dimulainya penelitian oleh peneliti, untuk melihat kondisi awal peserta didik, materi yang diajarkan serta kondisi lingkungan sekolah.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang dirasa kurang jelas akan informasi yang telah di dapat. Teknik wawancara dapat digunakan sebagai alat untuk menelusuri sebuah data yang diinginkan tanpa ada maksud untuk menilai⁸. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan hasil pra penelitian.

5. Dokumentasi

Dalam penelitian ini dokumentasi berfungsi untuk mengambil dan mengumpulkan data jumlah peserta didik, serta foto –foto yang melihat aktivitas belajar peserta didik.

Tabel 3.3
Bentuk Instrumen Penelitian

No	Jenis Instrumen	Tujuan	Sasaran	Waktu Pelaksanaan
1	Soal Literasi Sains	Untuk mengetahui tingkat kemampuan Literasi sains	Peserta Didik	Proses pembelajaran

⁷ Suharsimi Arikunto, *Ibid*, h. 194

⁸ Sugiyono, *Loc Cit*, h. 205

No	Jenis Instrumen	Tujuan	Sasaran	Waktu Pelaksanaan
2	Angket Skala Sikap Ilmiah	Untuk mengetahui tingkat Sikap Ilmiah	Peserta Didik	Proses pembelajaran
3	Lembar Observasi Literasi Sains	Untuk mengetahui tingkat kemampuan Literasi Sains	Peserta Didik	Proses Pembelajaran

G. Analisis Uji Coba Instrumen

Peneliti akan melakukan uji instrumen sebelum pengambilan data kelas yang akan diteliti. Instrumen akan terlebih dahulu dilakukan judgement oleh ahli (dosen). Kemudian instrumen akan diuji cobakan kepada peserta didik yang pernah melaksanakan pembelajaran respirasi. Hasil uji coba tersebut akan dianalisis dengan menggunakan program Microsoft Excel yang di dalamnya terdapat daya beda, tingkat kesukaran, reliabilitas, dan validitas butir soal.

1. Validitas

a. Validitas Instrumen

Validitas merupakan ukuran kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang harus atau hendak diukur. Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*).

Validitas dalam instrumen ini digunakan untuk mengukur validitas tes dan isi skala sikap ilmiah sebelum diuji cobakan di kelas uji coba.

Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas tes dan isi skala sikap ilmiah yaitu dengan rumus korelasi *product moment* yaitu⁹.

$$= \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{pbi} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = Number of cases

\sum = Jumlah perkalian X dan Y

= Kuadrat dari X

= Kuadrat dari Y

Tabel 3.4
Interpretasi indeks korelasi “r” *Point Biserial*

Besarnya “r” Product Moment (r_{xy})	Interpretasi
$r_{xy} < 0,30$	Tidak valid
$r_{xy} \geq 0,30$	Valid

Sumber : Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 2012

Nilai akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel = (,) dengan taraf signifikan 0,05. Nilai \geq maka instrumen soal dinyatakan valid. Sebaliknya jika $<$ maka instrument soal dinyatakan tidak valid.¹⁰

Dari uji validitas isi yang terdiri dari 15 soal uji coba tes, terdapat beberapa butir soal yang perlu diperbaiki dalam segi kesesuaian dengan

⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, Cet. Ke 22, 2010), h.209

¹⁰ Anas Sudijono *Ibid*, h. 181.

kisi – kisi soal, penulisan dan tata bahasa. Setelah dilakukan uji validitas isi, dilanjutkan dengan validitas konstruk menggunakan rumus korelasi *Product Moment*. Harga diperoleh dengan terlebih dahulu menetapkan derajat kebebasannya menggunakan rumus $=$ pada taraf signifikansi 0,05 atau 5 %. Pada penelitian ini jumlah responden () pada saat uji coba tes berjumlah 27, tabel *Product Moment* dengan $= 27 - 2$ dan $= 0,05$ diperoleh $= 0,3809$. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas instrumen pada *Lampiran dan* diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1
Hasil Uji validitas Soal Literasi Sains

No Soal	<i>Product Moment</i> (r_{xy})		Kriteria
	r_{hitung}	r_{tabel}	
1	0,4566	0,3809	Valid
2	0,3935	0,3809	Valid
4	0,4017	0,3809	Valid
3	0,4556	0,3809	Valid
5	0,5397	0,3809	Valid
6	0,3285	0,3809	Tidak Valid
7	0,2949	0,3809	Tidak Valid
8	0,6797	0,3809	Valid
9	0,3999	0,3809	Valid
10	0,6220	0,3809	Valid
11	0,3652	0,3809	Tidak Valid
12	0,2703	0,3809	Tidak Valid
13	0,5019	0,3809	Valid
14	0,5969	0,3809	Valid
15	0,5540	0,3809	Valid

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Validitas Tes Literasi Sains

Berdasarkan hasil perhitungan validitas item soal tes terhadap 15 item soal yang diujicobakan menunjukkan terdapat 4 item yang tergolong tidak valid $< 0,3809$ yaitu item nomor 6,7,11, dan 12. Selebihnya tergolong valid dengan kisaran 0,3935 sampai dengan 0,6797. Berdasarkan kriteria validitas item, soal tes yang akan digunakan untuk mengambil data maka item soal nomor 6,7,11, dan 12 tidak digunakan karena item soal tes tersebut tidak dapat mengukur apa yang hendak diukur, sehingga tidak dapat diujikan kepada sampel penelitian. Item soal tes yang dapat diujikan pada penelitian ini yaitu item soal tes nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9,10, 13, 14, dan 15. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas instrumen pada **Lampiran**

2. Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama¹¹. semakin reliabel suatu tes, semakin yakin kita dapat menyatakan bahwa dalam hasil tes mempunyai hasil yang sama dan bisa dipakai di suatu tempat sekolah ketika dilakukan tes kembali. Reliabilitas dalam instrumen ini digunakan sebagai alat pengumpul data kelayakan instrumen soal dan skala sikap yang akan diuji cobakan. Rumus yang

¹¹ Sugiyono, *Op Cit*, h 179

digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen non tes kemampuan

Literasi Sains adalah rumus KR 20 (*Kuder Richardson*), yaitu :¹²

$$= \frac{-\Sigma}{-1}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

n = banyaknya butir pertanyaan

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

p = proporsi subjek yang menjawab pertanyaan dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab pertanyaan dengan salah

Adapun kriteria pengujiannya adalah :

Tabel 3.5
Kriteria Pengujian Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber : Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 2012

Perhitungan indeks reliabilitas tes dilakukan terhadap 15 butir soal essay yang diujicobakan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki indeks reliabilitas tes tersebut sebesar 0,710, angka tersebut lebih besar dari 0,70, dan termasuk kategori tinggi. Instrumen yang valid pada soal uji coba tes literasi sains terdapat 11 soal yang dikategorikan sebagai item soal valid (dapat mengukur apa yang hendak diukur) yaitu nomor 1, 2, 3, 4,

¹² *Ibid.* h 231

5, 8, 9, 10, 13, 14, dan 15. Sedangkan item soal lainnya tidak digunakan dalam penelitian. Upaya untuk mengetahui apakah item soal tersebut dapat digunakan atau tidak, maka peneliti melakukan uji reliabilitas terhadap 15 soal tersebut dengan menggunakan rumus Alpha diperoleh $\alpha = 0,7106$ pada *Lampiran*, sehingga instrumen tersebut memenuhi kriteria tes yang layak digunakan untuk mengambil data. Berdasarkan penjelasan pada bab III dikatakan reliabilitas tinggi jika $0,70 \leq r_{11} < 0,90$, sehingga hasil uji coba tes literasi sains dinyatakan memiliki reliabilitas tinggi dan layak digunakan sebagai instrumen.

Tabel 4.4
Reliabilitas Tes Literasi Sains

r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
0,71	$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas Tinggi

Sumber: Hasil Perhitungan Reliabilitas Tes Literasi Sains

3. Uji Daya Beda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara tes yang berkemampuan tinggi dengan tes yang berkemampuan rendah¹³. Daya pembeda instrumen adalah tingkat kemampuan instrumen untuk membedakan antara siswa yakni siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan kemampuan antara peserta didik kelompok atas dengan peserta didik kelompok bawah. Perhitungan daya beda

¹³ Anas Sudijono, *Op Cit* h 385

dilakukan menggunakan program Microsoft Excell. uji daya pembeda tes dapat diukur dengan menggunakan rumusan seperti dibawah ini :

$$D = \frac{BA - BB}{JA - JB} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D : Indeks daya pembeda

BA : Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

BB : Jumlah peserta tes kelompok atas

JA : Jumlah peserta tes kelompok atas

JB : Jumlah peserta tes kelompok bawah

P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar¹⁴.

Klasifikasi daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
0,00	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$DP \leq 0,70$	Sangat baik

Sumber : Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 2012.

Adapun hasil analisis daya pembeda butir soal tes literasi sains dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3
Daya Pembeda Item Soal Tes Literasi Sains

No. Item Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,5385	Baik

¹⁴ Daryanto. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, h.186

No. Item Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
2	0,4615	Baik
3	0,3077	Cukup
4	0,4615	Baik
5	0,8462	Sangat Baik
6	0,2308	Cukup
7	0,0769	Jelek
8	1,2308	Sangat Baik
9	0,6154	Baik
10	0,6154	Baik
11	0,9231	Sangat Baik
12	0,4615	Baik
13	0,4615	Baik
14	0,4615	Baik
15	0,9231	Sangat Baik

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Daya Pembeda Tes Literasi Sains

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir tes (*Lampiran*) menunjukkan bahwa ada item soal tergolong klasifikasi jelek ($0,00 < DP < 0,20$) yaitu item soal nomor 7. Soal nomor 7 tidak digunakan dalam tes literasi sains karena soal tersebut tidak dapat mengukur seberapa jauh kemampuan butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang menjawab benar dengan peserta didik yang tidak menjawab benar. Dua item soal tergolong cukup ($0,20 < DP < 0,40$) yaitu item soal nomor 3 dan 6. Delapan item soal tergolong klasifikasi baik ($0,40 < DP < 0,70$) yaitu item soal nomor 1,2,4,9,10,12,13,dan 14. Empat item soal tergolong klasifikasi sangat baik ($0,71 < DP < 1,00$) yaitu item soal nomor 5,8,11, dan 15. Kemudian, 11 soal ini dapat digunakan dalam tes literasi sains karena dapat mengukur

seberapa jauh kemampuan butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang menjawab benar dengan peserta didik yang menjawab tidak benar.

4. Uji tingkat kesukaran

Butir – butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir – butir item yang baik, jika butir – butir item tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula lebih mudah. Tingkat kesukaran suatu butir item soal dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{N}$$

Penafsiran atas tingkat kesukaran butir tes digunakan kriteria menurut Thorndike dan Hagen Sudijono sebagai berikut :

Tabel 3.6
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes

Besar P	Interpretasi
$P < 0,30$	Terlalu Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Cukup (Sedang)
$P > 0,70$	Terlalu Mudah

Sumber : Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, 2011.

Lebih lanjut Sudijono menyatakan butir – butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir – butir item yang baik, apabila butir – butir item tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran item itu adalah sedang atau cukup¹⁵. Namun dalam penelitian ini, peneliti hanya ingin mengetahui tingkat kesukaran soal, dipakai atau tidaknya item soal hanya berpedoman pada kevalidan item soal

¹⁵ Anas Sudijono, *Op Cit*, h 37

tersebut. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran item soal dapat dilihat pada

Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2
Tingkat Kesukaran Item Soal Tes Literasi Sains

No. Item Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,6914	Sedang
2	0,5679	Sedang
3	0,6790	Sedang
4	0,6667	Sedang
5	0,6049	Sedang
6	0,6049	Sedang
7	0,6173	Sedang
8	0,5062	Sedang
9	0,7901	Mudah
10	0,7407	Mudah
11	0,6296	Sedang
12	0,6420	Sedang
13	0,7160	Mudah
14	0,7778	Mudah
15	0,5432	Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Tes Literasi Sains

Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir tes terhadap 15 butir soal yang diuji cobakan menunjukkan terdapat 4 item soal dengan kriteria mudah yaitu butir soal nomor 9, 10, 13, dan 14. Selain itu item soal dengan kriteria sedang yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, dan 15.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Teknik analisis data tes Literasi Sains ini diuji dengan menggunakan uji statistik. Sebelum menguji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji keabsahan sampel. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk mengetahui apakah sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus dipenuhi sebagai syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada uji hipotesis berikutnya.

Uji *Lilliefors* digunakan bila ukuran sampel (n) lebih kecil dari 30.

Rumus uji *Lilliefors* adalah sebagai berikut :

$$L = \sup_x |F_n(x) - F(x)|$$

Dengan hipotesis :

H_0 : data mengikuti sebaran normal

H_1 : data tidak mengikuti sebaran normal

Kesimpulan : Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka H_0 diterima

Langkah-langkah pengujian :

- Merumuskan data
- Menentukan frekuensi masing –masing data
- Menentukan frekuensi kumulatif

Menentukan nilai Z dimana —, dengan

$$Z = \frac{\sum (F_n - F)}{\sqrt{F_n}}, \quad F_n = \frac{\sum (F_n - F)}{n - 1}$$

- d. Menentukan nilai $()$, dengan menggunakan tabel z
- e. Menentukan $() = \text{---}$
- f. Menentukan nilai $L = | () - () |$
- g. Menentukan $= | () - () |$
- h. Menentukan nilai $= (,)$
- i. Membandingkan dan , dan membuat kesimpulan. Jika \leq , maka H_0 diterima.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah proses pengujian sama atau tidaknya variansi antara dua distribusi atau lebih. Pengujian homogenitas menggunakan metode *Bartlett* dengan rumus sebagai berikut :

$$= (10) - \log$$

$$= (,)$$

Hipotesis dari uji *Bartlett* adalah sebagai berikut :

H_0 : Data homogen

H_1 : Data tidak homogen

Kriteria penarikan untuk uji *Bartlett* adalah sebagai berikut :

Jika \leq , maka H_0 diterima

Langkah – langkah dalam uji *Bartlett* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan varians masing – masing kelompok data. Rumus varians

adalah $= \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$

- b. Menentukan varians gabungan dengan rumus $= \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$

dimana dk = derajat kebebasan ($n-1$)

- c. Menentukan nilai *Bartlett* dengan rumus $= (\sum \log)$

- d. Menentukan nilai *chi kuadrat* dengan rumus $= (10) -$

$\sum \log$

- e. Menentukan nilai $= (,)$

Membandingkan dengan , kemudian membuat kesimpulan.

Jika \leq , maka H_0 diterima.

c. Uji Hipotesis

1. Annava

Analisis Variansi Univariate Dua Jalan pada dasarnya merupakan perluasan dari Analisis Variansi Univariate Satu Jalan. Tujuan dari Analisis Variansi Univariate Dua Jalan adalah :

- Menguji signifikansi efek dua variabel bebas terhadap satu variabel terikat. Kedua variabel bebas tersebut disebut faktor "baris" (faktor A) dan faktor "kolom" (faktor B).
- Menguji signifikansi interaksi kedua variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada dasarnya, pengujian pertama adalah

pengujian rata-ran antar baris, pengujian kedua dengan pengujian rata-ran antar sel pada baris atau kolom yang sama.

Model untuk data populasi pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama yaitu :

$$= + + + () +$$

Keterangan :

= data (nilai) ke- k pada baris ke- i dan kolom ke- j

= rata - rata dari seluruh data (rerata besar, grand mean)

= $-$ → efek baris ke- i pada variabel terikat, dengan $= 1,2,3$

= $-$ → efek baris ke- j pada variabel terikat, dengan $= 1,2$

$() = - + +$ → kombinasi efek baris ke- i dan kolom ke- j pada variabel terikat

= deviasi data terhadap rata - rata populasinya yang berdistribusi normal dengan rata - rata 0

= 1, 2, 3 yaitu 1 = Sikap Ilmiah tinggi

2 = Sikap Ilmiah sedang

3 = Sikap Ilmiah rendah

$j = 1, 2$ yaitu 1 = Model *Inquiry Lesson* (IL)

2. = Model *Direct Instruction* (DI)

Perhatikanlah bahwa pada model tersebut berlaku :

$$\sum_{i=1}^p \alpha_i = 0 \quad \sum_{i=1}^q \beta_i = 0 \quad \sum_{i=1}^p (\alpha\beta)_i = 0 \quad \sum_{j=1}^q (\alpha\beta)_i = 0$$

Komputasi

Analisis variansi dua jalan mendefinisikan besaran berikut ini untuk memudahkan perhitungan sebagai berikut :

$$(1) \frac{G^2}{N}; \quad (2) \sum_{i,j,k} X_{ijk}^2; \quad (3) \sum_i \frac{A_i^2}{nq}; \quad (4) \sum_j \frac{B_j^2}{np}; \quad (5) \sum_{i,j} \frac{AB_{ij}^2}{n}$$

Terdapat lima jumlah kuadrat pada analisis variansi dua jalan, yaitu jumlah kuadrat baris (JKA), jumlah kuadrat kolom (JKB), jumlah kuadrat interaksi (JKAB), jumlah kuadrat galat (JKG), dan jumlah kuadrat total (JKT). Berdasarkan sifat-sifat matematis tertentu dapat diturunkan formula-formula untuk JKA, JKB, JKAB, JKG, JKT dan sebagainya.

$$JKA = (3) - (1) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq} - \frac{G^2}{N}$$

$$JKB = (4) - (1) = \sum_j \frac{B_j^2}{np} - \frac{G^2}{N}$$

$$JKAB = (1) + (5) - (3) - (4) = \frac{G^2}{N} + \sum_{i,j} \frac{AB_{ij}^2}{n} - \sum_i \frac{A_i^2}{nq} - \sum_j \frac{B_j^2}{np}$$

$$JKG = (2) - (5) = \sum_{i,j,k} X_{ijk}^2 - \sum_{i,j} \frac{AB_{ij}^2}{n}$$

$$JKT = (2) - (1) = \sum_{i,j,k} X_{ijk}^2 - \frac{G^2}{N} \rightarrow (\text{atau } JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG)$$

Derajat kebebasan untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut adalah :

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

$$dkG = pq(n - 1) = N - pq$$

$$dkT = N - 1$$

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing, diperoleh rata-rata kuadrat berikut :

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} \quad RKAB = \frac{JKAB}{dkAB} \quad RKB = \frac{JKB}{dkB} \quad RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

Statistik Uji

Statistik uji analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah :

1. H_{0A} adalah $F_a = \frac{RKA}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan p-1 dan N-pq;
2. H_{0B} adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan p-1 dan N-pq;
3. H_{0AB} adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ yang merupakan nilai dari variabel random yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan (p-1)(q-1) dan N-pq.

Tabel 3.8
Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	Dk	RK	F_{obs}	F_{α}	P
Baris (A)	JKA	p-1	RKA	F_a	F^*	$< \alpha \text{ atau } > \alpha$
Kolom (B)	JKB	q-1	RKB	F_b	F^*	$< \alpha \text{ atau } > \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	(p-1)(q-1)	RKAB	F_{ab}	F^*	$< \alpha \text{ atau } > \alpha$
Galat	JKG	N-pq	RKG	-	-	-
Total	JKT	N-1	-	-	-	-

Keterangan :

P = probabilitas amatan

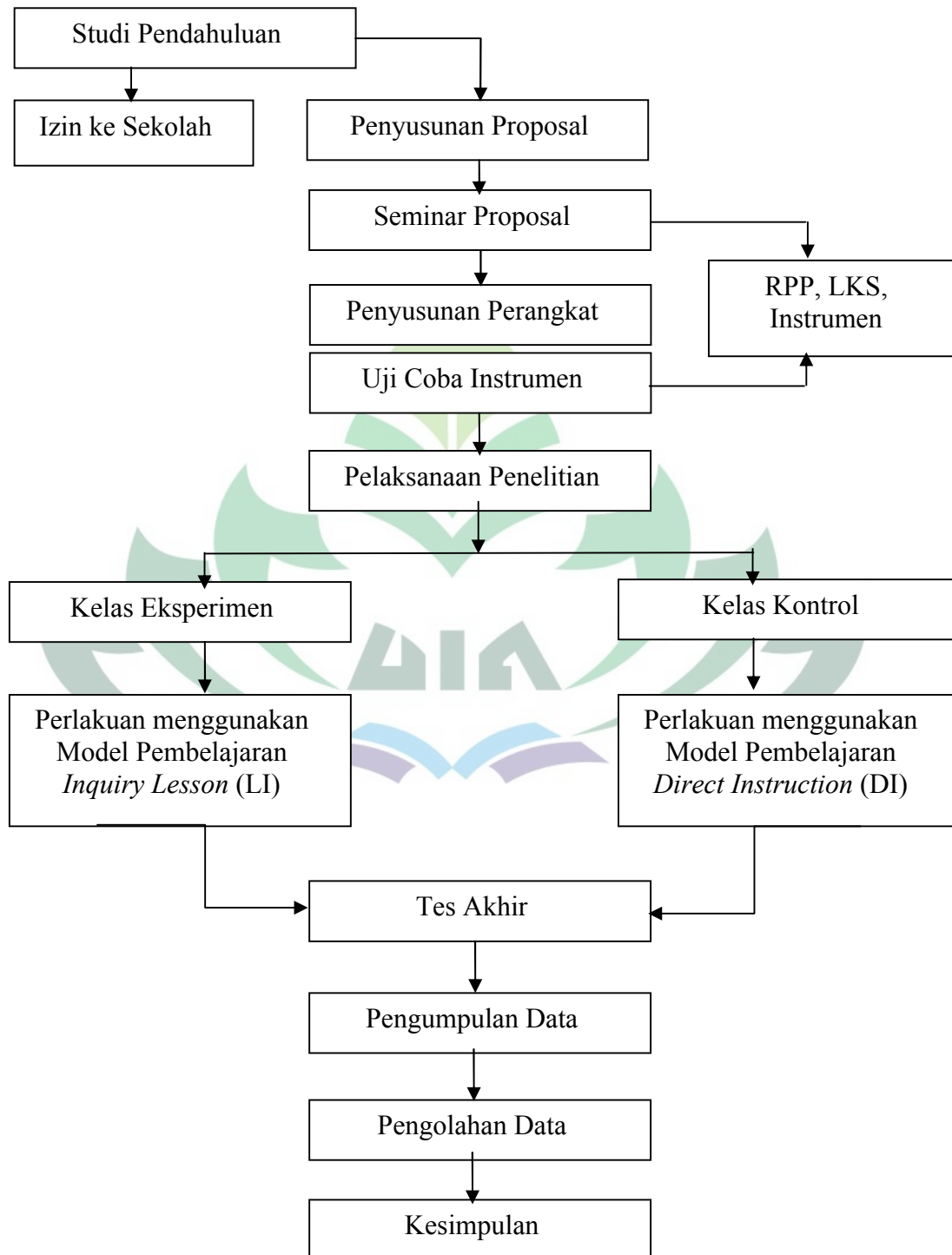
F* = nilai F yang diperoleh dari tabel

Tabel 3.4
Analisis Varians

A	B	Model Pembelajaran	
		<i>Inquiry Lesson</i> (IL) (B ₁)	<i>Direct Instruction</i> (DI) (B ₂)
Sikap Ilmiah	Tinggi (A ₁)	-	-
	Sedang (A ₂)	-	-
	Rendah (A ₃)	-	-

I. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian dapat dilihat pada bagan dibawah ini :



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Uji Analisis Data *Posttest*

Penelitian ini dilaksanakan di SMA YP UNILA Bandar Lampung dengan sampel peserta didik kelas XII MIPA 3, XII MIPA 4, dan XII MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, dan XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) dan kelas kontrol menggunakan model *Direct Instruction* (DI). Setelah mengadakan penelitian, diperoleh data tes literasi sains.

Pengujian instrumen bertujuan untuk melihat gambaran tentang pengaruh perlakuan terhadap objek amatan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Office Excel 2007*.

a. Analisis Data *Posttest* Literasi Sains

Data tes literasi sains terdapat pada lampiran yang diolah dan dianalisis untuk menjawab hipotesis penelitian. Uji hipotesis yang digunakan adalah Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama. Sebelum melakukan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama, uji tersebut harus memenuhi dua uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji prasyarat Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama pada tes literasi sains dapat dipaparkan:

1) Uji Normalitas Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Prasyarat Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama yang digunakan oleh penulis terdiri dari uji normalitas yaitu uji normalitas kelas eksperimen dan uji normalitas kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat pertama dalam menentukan uji hipotesis yang akan dilakukan. Uji normalitas data dengan menggunakan metode *Liliefors* terhadap hasil tes literasi sains peserta didik yang dilakukan pada masing – masing kelas.

a) Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Uji normalitas tes literasi sains pada kelas eksperimen dapat dilihat pada *lampiran* . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data tes literasi sains pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Pernyataan tersebut didasari oleh hasil perhitungan uji normalitas kelas XII MIPA 3 L_{hitung} bernilai 0,0931 dan L_{tabel} bernilai 0,1477, kelas XII MIPA 4 L_{hitung} bernilai 0,1038 dan L_{tabel} bernilai 0,1417, kelas XII MIPA 7 L_{hitung} bernilai 0,1149 dan L_{tabel} bernilai 0,1476, sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ menjadikan H_0 diterima. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Tabel 4.5
Uji Normalitas Tes Literasi Sains Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen	L_{hitung}	L_{tabel}	Indeks	Interpretasi
XII MIPA 3	0,0931	0,1477	$L_h \leq L_t$	H_0 diterima (data berdistribusi normal)
XII MIPA 4	0,1038	0,1417		
XII MIPA 7	0,1149	0,1476		

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Normalitas Tes Literasi Sains

b) Uji Normalitas Kelas Kontrol

Uji normalitas tes literasi sains pada kelas kontrol dapat dilihat pada *lampiran*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data tes literasi sains pada kelas kontrol berdistribusi normal. Pernyataan tersebut didasari oleh sebagai berikut: kelas XII MIPA 1 L_{hitung} bernilai 0,1209 dan L_{tabel} bernilai 0,1476, kelas XII MIPA 2 L_{hitung} bernilai 0,0879 dan L_{tabel} 0,1402, kelas XII MIPA 5 L_{hitung} bernilai 0,1251 dan L_{tabel} bernilai 0,1457, sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ menjadikan H_0 diterima. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Tabel 4.6
Uji Normalitas Tes Literasi Sains Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen	L_{hitung}	L_{tabel}	Indeks	Interpretasi
XII MIPA 3	0,1209	0,1476	$L_h \leq L_t$	H_0 diterima (data berdistribusi normal)
XII MIPA 4	0,0879	0,1402		
XII MIPA 7	0,1251	0,1457		

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Normalitas Tes Literasi Sains

2) Uji Homogenitas Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa variansi populasi data adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat kedua dalam menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Uji homogenitas dilakukan pada data variabel terikat yaitu literasi sains materi enzim dan metabolisme. Uji homogenitas variansi data penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*. Uji homogenitas Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama yang digunakan penulis pada penelitian ini terdiri dari 2 yaitu uji homogenitas kelas eksperimen dan uji homogenitas kelas kontrol.

a) Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Uji Homogenitas Kelas Kontrol

Tabel 4.7
Hasil Uji Homogenitas Tes Literasi Sains

Jenis Tes	χ^2hitung	χ^2tabel	Kesimpulan
<i>Posttest</i> Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	0,003	3,481	Homogen

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Tes Literasi Sains

Uji homogenitas yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji homogenitas dengan taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan 1 diperoleh χ^2 tabel 3,481 dan χ^2 hitung 0,003. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa χ^2 hitung < χ^2 tabel, sehingga H_0 diterima, artinya kedua sampel berasal dari populasi yang sama (homogen). Setelah uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi analisis dapat dilanjutkan pada pengujian hipotesis penelitian menggunakan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama. Hal ini dapat dilihat pada *lampiran*.

b) Uji Hipotesis Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Setelah uji normalitas didapatkan berdistribusi normal dan uji homogenitas memiliki varians yang homogen, maka dilanjutkan dengan pengujian hipotesis yaitu menggunakan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama. Hipotesis penelitian yang diuji dengan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama adalah hipotesis untuk melihat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan

kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI); perbedaan Literasi Sains menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah; serta pengaruh interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

Rangkuman hasil perhitungan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8
Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Sumber	JK	Dk	RK	F _{hitung}	F _{tabel}
Model Pembelajaran (A)	3249,661	1	3249,661	1792,597	3,887
Sikap Ilmiah (B)	14406,018	2	7203,009	3973,365	3,040
Interaksi (AB)	28,860	2	14,430	7,890	3,040
Galat	395,195	218	1,813	-	-
Total	18079,734	223	-	-	-

Sumber: Hasil Perhitungan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama Literasi Sains

Hasil perhitungan Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama selengkapnya dapat dilihat di *lampiran* .

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa H_{0A} ditolak, H_{0B} ditolak dan H_{0AB} ditolak. Kesimpulannya adalah sebagai berikut:

- a. $F_{a \text{ hitung}} = 1792,597$ dan $F_{a \text{ tabel}} = 3,887$. Berdasarkan perhitungan analisis data pada tabel terlihat bahwa $\{F_{a \text{ hitung}} | F_{a \text{ tabel}} > 3,887\}$. Dengan demikian dapat di ambil kesimpulan bahwa H_{0a} ditolak, artinya terdapat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI).
- b. $F_{b \text{ hitung}} = 3973,365$ dan $F_{b \text{ tabel}} = 3,040$. Berdasarkan perhitungan analisis data pada tabel terlihat bahwa $\{F_{b \text{ hitung}} | F_{b \text{ tabel}} > 3,040\}$. Dengan demikian dapat di ambil kesimpulan bahwa H_{0b} ditolak, artinya terdapat perbedaan literasi sains menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah.
- c. $F_{ab \text{ hitung}} = 7,960$ dan $F_{ab \text{ tabel}} = 3,040$. Berdasarkan perhitungan analisis data pada tabel terlihat bahwa $\{F_{ab \text{ hitung}} | F_{ab \text{ tabel}} > 3,040\}$. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa H_{0ab} ditolak, artinya terdapat pengaruh interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

c) Uji Komparasi Ganda *Scheff*

Setelah diperoleh hasil analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, langkah selanjutnya adalah uji komparasi ganda *scheff*. Uji komparasi ganda perlu dilakukan untuk melihat manakah yang secara signifikan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap literasi sains peserta didik. Berikut Tabel 4.9

yang menunjukkan tentang rerata masing-masing sel yang akan digunakan pada uji komparasi ganda pasca anava dua jalan dengan sel tak sama.

Tabel 4.9
Rataan Data dan Rataan Marginal

Model Pembelajaran	Sikap Ilmiah			Rataan Marginal
	Tinggi	Sedang	Rendah	
<i>Inquiry Lesson (IL)</i>	82,074	72,235	63,007	72,43884
<i>Direct Instruction (DI)</i>	74,13	63,80	56,15	64,69238
Rataan Marginal	68,01557	68,01557	59,5784	

Sumber: Hasil Perhitungan Uji Scheff

Berdasarkan tabel 4.9 tersebut, menunjukkan bahwa:

a. Komparasi Ganda Antar Baris

Dari hasil perhitungan anava dua jalan dengan sel tak sama di peroleh bahwa H_{0a} ditolak, dan setelah dilakukan uji lanjut komparasi ganda antar barispun hasilnya sama menunjukkan bahwa model *Inquiry Lesson (IL)* lebih baik daripada model *Direct Instruction (DI)*.

b. Komparasi Ganda Antar Kolom

Dari hasil perhitungan anava dua jalan sel tak sama diperoleh bahwa H_{0b} ditolak, dan setelah dilakukan uji lanjut komparasi ganda antar kolompun hasilnya sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan literasi sains menggunakan model *Inquiry Lesson (IL)* berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan sikap ilmiah tinggi mempunyai literasi sains yang lebih baik daripada peserta didik dengan sikap ilmiah sedang maupun rendah, dan peserta

didik dengan sikap ilmiah sedang mempunyai literasi sains yang lebih baik daripada peserta didik dengan sikap ilmiah rendah.

Tabel 4.10
Hasil Uji Komparasi Rerata Antar Kolom

No				Keputusan Uji
1	=	2041,011	6,08	ditolak
2	=	6009,69	6,08	ditolak
3	=	1440,873	6,08	ditolak

Berdasarkan hasil uji komparasi rerata antar kolom pada masing-masing tipe sikap ilmiah, dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada $H_0 : =$ ditolak, berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah sedang terhadap literasi sains peserta didik. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah tinggi lebih besar dibandingkan rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah sedang, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah tinggi lebih baik dibandingkan literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah sedang.
2. Pada $H_0 : =$ ditolak, berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap literasi sains peserta didik. Dari Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah tinggi lebih besar dibandingkan rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah rendah, dengan demikian

dapat disimpulkan bahwa literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah tinggi lebih baik dibandingkan literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah rendah.

3. Pada H_0 : = ditolak, berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara sikap ilmiah sedang dan sikap ilmiah rendah terhadap literasi sains peserta didik. Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah sedang lebih besar dibandingkan rerata marginal literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah rendah, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah sedang lebih baik dibandingkan literasi sains peserta didik dengan tipe sikap ilmiah rendah.

C. Data Hasil Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tes, observasi, angket dan dokumentasi. Peneliti menggunakan enam kelas pada penelitian ini yakni kelas XII MIA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah masing-masing 36, 39, 36 peserta didik, serta kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, dan XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol dengan jumlah masing-masing 36, 40, 37 peserta didik. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran diberi perlakuan dengan menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL), sedangkan pada kelas kontrol, saat proses pembelajaran berlangsung menggunakan model *Direct Instruction* (DI). Data yang diperoleh oleh peneliti ini berupa data tes (*posttest*) literasi sains, angket sikap ilmiah, dan hasil dokumentasi

kegiatan pembelajaran. Rincian data yang diperoleh peneliti dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Hasil *Posttest* Literasi Sains

Hasil *posttest* literasi sains yang telah dilakukan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *posttest* tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.11
Data Hasil *Posttest* Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data Hasil Posttest: Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol							
No	Hasil Akhir	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
1	Rata-rata <i>Posttest</i>	XII MIPA 3	XII MIPA 4	XII MIPA 7	XII MIPA 1	XII MIPA 2	XII MIPA 5
		76,5	73,6	70,9	64,7	65,9	64,9
Rata – rata		73,67			65,17		

Sumber: Hasil Perhitungan Posttest Literasi Sains

Berdasarkan tabel 4.11 di atas dapat dilihat bahwa hasil analisis nilai literasi sains menunjukkan nilai rata-rata hasil *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) memberikan pengaruh terhadap literasi sains. Dibawah ini disajikan tabel hasil literasi sains pada masing-masing indikator di kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.12
Data Hasil Literasi Sains Setiap Indikator Kelas Eksperimen Menggunakan Model *Inquiry Lesson* (IL)

No	Indikator	Sub Indikator	Presentase	Keterangan
1	Memahami fenomena sains (Konten)	Memahami konsep dengan benar	78 %	Tinggi

No	Indikator	Sub Indikator	Presentase	Keterangan
2	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Proses)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah	77 %	Tinggi
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Proses)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah	72 %	Sedang
4	Menggunakan bukti ilmiah (Proses)	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan	71 %	Sedang
5	Memecahkan masalah (Konteks)	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan	70 %	Sedang

Berdasarkan tabel 4.12 di atas terlihat bahwa pada persentase nilai yang paling tinggi pada kelas eksperimen yaitu sebesar 78 % dengan kategori baik pada dimensi konten indikator memahami fenomena sains. Perolehan persentase paling rendah yaitu sebesar 70 % pada dimensi konteks indikator memecahkan masalah. Berdasarkan pedoman penilaian yang dikembangkan oleh Purwanto, berikut ini hasil literasi sains peserta didik pada masing-masing indikator di kelas kontrol:

Tabel 4.13
Data Hasil Literasi Sains Setiap Indikator Kelas Kontrol Menggunakan Model *Direct Instruction* (DI)

No	Indikator	Sub Indikator	Presentase	Keterangan
1	Memahami fenomena sains (Konten)	Memahami konsep dengan benar	68 %	Sedang
2	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Proses)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah	66 %	Sedang
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Proses)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah	63 %	Sedang
4	Menggunakan bukti	Mengidentifikasi asumsi, bukti,	64 %	Sedang

No	Indikator	Sub Indikator	Presentase	Keterangan
	ilmiah (Proses)	dan alasan dibalik kesimpulan		
5	Memecahkan masalah (Konteks)	Menerapkan kosep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan	65 %	Sedang

Data pada tabel 4.13 di atas menunjukkan bahwa pada kelas kontrol persentase nilai paling tinggi yaitu sebesar 68 % dengan kategori baik pada dimensi konten indikator memahami fenomena sains dan subindikator memahami konsep dengan benar. Perolehan persentase paling rendah yaitu sebesar 63 % pada dimensi proses indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah dan subindikator mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah. Hasil yang diperoleh mengenai literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari nilai pada kelas kontrol dimana pada kelas eksperimen diperoleh 2 sub indikator dengan kategori baik dan 3 sub indikator dengan kategori cukup. Pada kelas kontrol diperoleh 5 sub indikator dengan kategori cukup. Hasil literasi sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram di bawah ini:

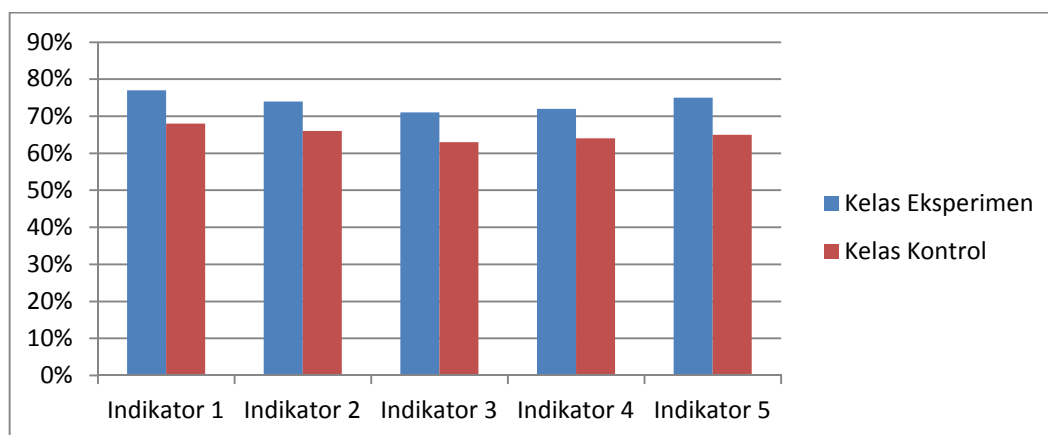


Diagram 4.1 Persentase Masing-masing Indikator Literasi Sains pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol SMA YP UNILA Bandar Lampung
Keterangan Indikator Literasi Sains :

1. Memahami fenomena sains (konten) : memahami konsep dengan benar
2. Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (proses) : mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah
3. Menjelaskan fenomena secara ilmiah (proses) : mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah
4. Menggunakan bukti ilmiah (proses) : mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan
5. Memecahkan masalah (konteks) : menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan.

2) Perhitungan *Mind Mapp* Peserta didik

Hasil pembuatan *Mind Mapp* oleh peserta didik sebagai output perpaduan dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* telah dilakukan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pembuatan *Mind Mapp* tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.11
Data Hasil Perhitungan Metode Pembelajaran
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Hasil Akhir	Kelas Eksperimen (<i>Mind Mapp</i>)			Kelas Kontrol (<i>Mencatat</i>)		
	Kelompok	XII MIPA 3	XII MIPA 4	XII MIPA 7	XII MIPA 1	XII MIPA 2	XII MIPA 5
1	Kelompok 1	96	92	80	76	76	76
2	Kelompok 2	88	80	92	76	64	60

No	Hasil Akhir	Kelas Eksperimen (<i>Mind Mapp</i>)			Kelas Kontrol (Mencatat)		
	Kelompok	XII MIPA 3	XII MIPA 4	XII MIPA 7	XII MIPA 1	XII MIPA 2	XII MIPA 5
3	Kelompok 3	92	80	84	64	64	72
4	Kelompok 4	80	96	84	72	76	64
5	Kelompok 5	96	84	88	76	60	76
6	Kelompok 6	84	88	82	66	72	72
Rata – rata		89,33	86,67	85	71,67	68,67	70
		87,00			70,11		

D. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA YP UNILA Bandar Lampung pada peserta didik kelas XII MIPA 3, XII MIPA 4, XII MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Proses pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL), pada kelas kontrol proses pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* (DI). Peserta didik yang terlibat sebagai sampel pada penelitian ini adalah dengan total keseluruhan sebanyak 224 peserta didik. Materi yang diajarkan adalah enzim dan metabolisme, untuk mengumpulkan data-data pengujian hipotesis, peneliti mengajarkan materi enzim dan metabolisme pada kelas kontrol dan kelas eksperimen masing-masing sebanyak 3 kali pertemuan, yaitu 2 kali pertemuan dilaksanakan untuk proses belajar mengajar dan 1 kali pertemuan dilaksanakan untuk evaluasi atau tes akhir (*posttest*) peserta didik sebagai data penelitian dengan bentuk tes uraian.

Soal tes akhir adalah instrumen yang sesuai dengan kriteria soal literasi sains dan sudah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan uji daya beda sebagai uji kelayakan soal. Instrumen pada penelitian ini sebelumnya di uji validasi isi oleh validator dari jurusan pendidikan Biologi yaitu Ibu Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd dan Ibu Marlina Kamelia, M.Sc dan guru Biologi SMA YP UNILA Bandar Lampung Ibu Santi Tania, S.Pd. Selanjutnya, soal instrumen penelitian di uji cobakan kepada 27 orang peserta didik kelas XII MIPA 6 SMA YP UNILA Bandar Lampung yang telah mempelajari materi enzim dan metabolisme lebih dahulu, dengan memberikan 15 soal uraian. Pada penelitian ini jumlah responden pada saat uji coba instrumen berjumlah 27 peserta didik. Adapun hasil analisis butir soal terkait uji kelayakan diperoleh hasil uji dari 15 butir soal uraian didapat 11 soal yang valid dan 4 soal yang tidak valid. Soal yang tidak valid yaitu nomor soal 6, 7, 11, dan 12 maka butir soal yang tidak valid tersebut tidak dipakai. Butir soal yang valid yaitu nomor soal 1,2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 14, dan 15. Peneliti menggunakan 11 butir soal untuk tes literasi sains dari 11 soal yang valid.

Setelah hasil tes uraian diperoleh, maka selanjutnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Untuk uji normalitas menggunakan metode *liliefors*, sedangkan untuk uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan metode *Barlett*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat yang pertama dalam menentukan uji hipotesis yang akan dilakukan. Pada kelas eksperimen yaitu

kelas XII MIPA 3 L_{hitung} bernilai 0,0931 dan L_{tabel} 0,1477, kelas XII MIPA 4 L_{hitung} bernilai 0,1038 dan L_{tabel} 0,1417, kelas XII MIPA 7 L_{hitung} bernilai 0,1149 dan L_{tabel} 0,1476, sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ menjadikan H_0 diterima. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Pada kelas kontrol yaitu kelas XII MIPA 1 L_{hitung} bernilai 0,1209 dan L_{tabel} 0,1476, kelas XII MIPA 2 L_{hitung} bernilai 0,0879 dan L_{tabel} 0,1402, kelas XII MIPA 5 L_{hitung} bernilai 0,1251 dan L_{tabel} 0,1457, sehingga $L_{hitung} < L_{tabel}$ menjadikan H_0 diterima. Hal ini berarti data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil tersebut, maka dalam penelitian ini kedua data berasal dari data yang berdistribusi normal sehingga dapat diteruskan dengan uji homogenitas.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varians populasi data adalah sama atau tidak. Uji ini digunakan sebagai prasyarat yang kedua dalam menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Uji homogenitas dilakukan pada data variabel terikat yaitu literasi sains pada materi enzim dan metabolisme. Uji homogenitas pada penelitian ini diperoleh χ^2_{tabel} 3,481 dan χ^2_{hitung} 0,003. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga H_0 diterima, artinya kedua sampel berasal dari populasi yang sama (homogen).

Berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya data tersebut di uji hipotesis. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama.

Uji hipotesis pertama, hasil perhitungan dengan analisis varians (ANAVA) dua jalur menghasilkan nilai $F_{a \text{ hitung}} = 1792,597$, sedangkan $F_{a \text{ tabel}} = 3,887$. Hal ini berarti $F_{a \text{ hitung}} > F_{a \text{ tabel}}$ dengan demikian dapat di ambil kesimpulan bahwa H_{0a} ditolak, artinya terdapat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI). Dimana skor rata-rata *posttest* literasi sains peserta didik yang mengikuti model *Inquiry Lesson* (IL) = 73,67 dan skor rata-rata *posttest* literasi sains peserta didik yang mengikuti model *Direct Instruction* (DI) = 63,17.

Dari uji pasca anava dengan melihat rata-rata marginalnya pada tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa literasi sains peserta didik pada materi enzim dan metabolisme dengan menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) memberikan literasi sains yang lebih baik daripada model *Direct Instruction* (DI).

Hal ini disebabkan bahwa model pembelajaran *inquiry lesson* memberikan pencapaian pemahaman konsep lebih optimal dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Pembelajaran *inquiry lesson* merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pandangan konstruktivisme yang memandang bahwa pembelajaran mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Pada pembelajaran *inquiry lesson* peserta didik mendapat petunjuk – petunjuk seperlunya, dapat berupa pertanyaan yang bersifat membimbing. Kemudian sedikit demi sedikit bimbingan dikurangi hingga peserta didik dapat bekerja mandiri dalam penyelesaian masalah. Pernyataan ini sejalan dengan temuan penelitian

sebelumnya oleh N. Ngertini, W. Sadia, M. Yudana tahun 2013 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan literasi sains antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dibandingkan dengan kelompok siswa yang dipandu dengan model pengajaran langsung (*Direct Instruction*).¹

Pengembangan literasi sains efektif melalui pembelajaran yang didukung dengan model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk menemukan konsep melalui penemuan sebagaimana disarankan pada kurikulum 2013. Sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data hingga informasi tentang alam sekitar. Dengan demikian, pembelajaran biologi perlu ditunjang dengan model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk menemukan konsep sendiri melalui penemuan yaitu model *inquiry lesson*.

Model *inquiry lesson* merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk dapat memecahkan masalah yang mencerminkan pada pekerjaan peserta didik, menarik kesimpulan, dan menghasilkan prediksi yang membuat peserta didik secara aktif terlibat dalam pembelajaran melalui kegiatan yang berpusat pada peserta didik (*student center*). Pernyataan ini didukung oleh *American Association for the Advancement of Science*.² Model

¹ M. Yudana, N. Ngertini, W. Sadia, “Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA PGRI 1 Amlapura”. (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 4. 2013)

²² Meika, Suciati, Puguh Karyanto. “Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Dimensi Konten Pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI”. (Jurnal Magister Pendidikan Sains FKIP UNS. Vol 5 No 3. 2016). Hal 93

pembelajaran *inquiry lesson* dapat membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi prinsip sains dan hubungan antar prinsip untuk membangun pengetahuan yang lebih detail. Pada tahapan ini, guru mulai menunjukkan proses ilmiah secara eksplisit kepada peserta didik untuk memahami bagaimana cara memformulasikan suatu eksperimen, mengidentifikasi, mengontrol variabel, dan peserta didik juga diarahkan pada kegiatan ilmiah dengan bimbingan langsung dari guru.

Model pembelajaran *inquiry lesson* menempatkan peserta didik menjadi pusat pembelajaran, dimana peserta didik dituntut untuk bertanggung jawab atas pendidikan yang mereka jalani serta diarahkan untuk tidak selalu bergantung pada guru. Pada pembelajaran *inquiry lesson* peserta didik menjadi lebih termotivasi ketika mereka belajar menemukan sesuatu oleh dirinya sendiri, daripada mendengarkan apa yang dikatakan guru. Mereka belajar melakukan aktivitas dengan otonomi dan menjadi yang *inner-directed*. Bagi peserta didik yang *inner-directed*, penghargaan merupakan penemuan itu sendiri. Peserta didik belajar memanipulasi lingkungan lebih aktif. Mereka mencapai kepuasan dari pemecahan masalah.³

Oleh karena itu, perbedaan yang signifikan akan diperoleh dari model pembelajaran *inquiry lesson* dibandingkan model pembelajaran *direct instruction* terhadap hasil belajar siswa dimana hasil belajar lebih baik menggunakan model pembelajaran *inquiry lesson*.

³ *Ibid*, hal. 4

Temuan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Etik Susanti dan Suhartono pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif antara siswa yang diajar dengan model *guided discovery* di kelas kontrol dan siswa yang diajar dengan model *guided inquiry* di kelas eksperimen.

Hal ini disebabkan karena model pembelajaran *guided inquiry* dan *guided discovery* mempunyai kelebihan yang sama yaitu memperoleh pengalaman langsung dalam menemukan materi secara mandiri melalui suatu penyelidikan sehingga pengalaman tersebut dapat membekas dan mempermudah dalam memahami konsep. Pembelajaran berbasis penemuan (*inquiry*) akan membuat peserta didik yang lambat dalam memahami konsep pelajaran akan belajar mengetahui bagaimana menyusun dan melakukan penyelidikan.

Salah satu keuntungan melakukan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan penemuan terbimbing adalah materi yang dipelajari lebih lama membekas, karena peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses menemukannya. Selain itu, disebabkan karena adanya kemiripan pada tahapan atau sintaks kedua model pembelajaran tersebut seperti orientasi peserta didik terhadap masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan untuk

membuktikan hipotesis dan mempresentasikan hasil penemuan atau penyelidikan.⁴

Untuk menguji hipotesis kedua, hasil perhitungan dengan analisis varians (ANOVA) dua jalur menghasilkan nilai $F_{b \text{ hitung}} = 3973,365$, sedangkan $F_{b \text{ tabel}} = 3,040$. Hal ini berarti $F_{b \text{ hitung}} > F_{b \text{ tabel}}$ dengan demikian dapat di ambil kesimpulan bahwa H_{0b} ditolak, artinya terdapat perbedaan literasi sains menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah pada pembelajaran yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dan yang belajar dengan menggunakan model *Direct Instruction* (DI).

Dari uji pasca anava dengan melihat rata-rata marginalnya pada tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan sikap ilmiah tinggi mempunyai literasi sains yang lebih baik daripada peserta didik dengan sikap ilmiah sedang maupun rendah, dan peserta didik dengan sikap ilmiah sedang mempunyai literasi sains yang lebih baik daripada peserta didik dengan sikap ilmiah rendah.

Hal ini disebabkan karena sikap ilmiah sangat penting dalam kehidupan karena dapat membentuk pribadi manusia yang selalu menggunakan rasio dalam pertimbangan suatu keputusan. Sejalan dengan UU No 20 Tahun 2003 tentang

⁴ Suhartono, Etik Susanti, “Penerapan Model *Guided Discovery* dan *Guided Inquiry* Terhadap Hasil Kognitif, Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Hukum Newton di SMP N 3 Palangkaraya”. (Jurnal Edusains Vol. 3 No. 2. 2015)

Sistem Pendidikan Nasional, peranan pendidikan dalam membangun manusia Indonesia yang berkualitas khususnya mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, serta bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.⁵

Untuk mewujudkan hal tersebut, OECD (*The Organization for Economic Cooperation and Development*) melalui program yang diluncurkan yaitu PISA (*The Program for International Student Assessment*) mengujikan literasi sains sebagai salah satu kunci dalam pendidikan anak usia 15 tahun dalam kaitannya dengan berpikir dan bersikap ilmiah.⁶ Sikap ilmiah merupakan pendekatan tertentu untuk memecahkan masalah, menilai ide, dan informasi yang membuat keputusan. Sikap ilmiah memiliki peranan penting dalam mengembangkan keterampilan ilmiah, setiap individu yang memiliki sikap ilmiah memiliki kualitas seperti realistis terhadap lingkungan, menghindari generalisasi yang didasarkan pada fenomena dan tidak mempercayai keyakinan dogmatis.

⁵ Rina Astuti, Widha Sunarno, Suciati Sudarisman, “ *Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa*”. (Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMS. Vol. 13. 2016)

⁶ W. Suastra, I.M Widya, W. Sadia, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sikap Ilmiah dan Konsep Diri Siswa SMP*”. (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 5. 2015)

Diantara peranan sikap ilmiah tersebut menunjukkan keterkaitan dengan pengembangan literasi peserta didik, dimana peserta didik yang mempunyai literasi sains yang baik berdasarkan *National Science Teacher Association* maka peserta didik akan menggunakan konsep sains-konsep sains, keterampilan proses dan nilai apabila ia mengambil keputusan yang bertanggungjawab dalam kehidupan sehari-hari, menyadari keterbatasan dan kegunaan Sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, memahami sebagian besar konsep Sains, hipotesis dan teori Sains dan menerapkan dalam kehidupan sehari – hari, menghargai Sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya, mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah bergantung pada proses inkuiri dan teori, membedakan antara fakta ilmiah dan opini pribadi, mengetahui sumber dari Sains dan teknologi yang dipercaya dan menggunakan sumber-sumber tersebut dalam pengambilan keputusan. Semua ciri – ciri tersebut dapat dicerminkan melalui sikap ilmiah peserta didik dan tentunya dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL).⁷

Model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) merupakan model pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, logis, analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan penemuannya dengan percaya diri. Penyelidikan dilakukan untuk menguji suatu masalah sehingga menghasilkan penjelasan. Dalam proses

⁷ Bahrul Hayat, M.A., Ph. D, Dr. Suhendra Yusuf, M.A, 2015. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, h. 315

penyelidikan, tentu melibatkan keterampilan peserta didik, misalnya dalam membuat hipotesis.

Keterampilan ilmiah yang terarah untuk menemukan suatu konsep sangat ditekankan agar peserta didik dapat menemukan fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah yang pada akhirnya dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan maupun produk pendidikan. Pernyataan ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya oleh I. M. Widya Astawa, W. Sadia, W. Suastra pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian sikap ilmiah antara siswa yang belajar dengan MPBP (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dengan siswa yang belajar dengan MPK (Model Pembelajaran Konvensional).⁸

Temuan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Etik Susanti dan Suhartono pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan sikap ilmiah siswa yang diajar dengan model *guided discovery* di kelas kontrol dengan siswa yang diajar dengan model *guided inquiry* di kelas eksperimen.

Hal ini disebabkan karena adanya kesamaan dalam proses pembelajaran antara model pembelajaran *guided inquiry* yang diterapkan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *guided discovery* yang diterapkan pada kelas kontrol. Kegiatan percobaan atau penyelidikan yang ada pada tahapan kedua model pembelajaran tersebut memberi peluang kepada peserta didik untuk memunculkan

⁸ I.M Widya Astawa, W. Sadia, W. Suastra, *Loc Cit*

sikap dalam mencari kebenaran dan penjelasan terhadap data yang peserta didik temukan dalam percobaan atau penyidikan. Sikap tersebut seperti ingin tahu, jujur, kreatif, tekun, dan bekerja sama.⁹

Untuk menguji hipotesis ketiga, hasil perhitungan dengan analisis varians (ANOVA) dua jalur menghasilkan nilai $F_{ab \text{ hitung}} = 7,960$ sedangkan $F_{ab \text{ tabel}} = 3,040$. Hal ini berarti $F_{ab \text{ hitung}} > F_{ab \text{ tabel}}$ dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa H_{0ab} ditolak, artinya terdapat interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

Dari uji pasca anava dengan melihat rata-rata marginalnya pada tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik. Hal ini juga berarti terdapat interaksi antara faktor model pembelajaran dengan faktor kategori pengelompokan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

Hal ini disebabkan karena model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) merupakan rangkaian pembelajaran yang menitikberatkan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari suatu permasalahan. Inti dari proses pembelajaran adalah keaktifan peserta didik dalam menangani masalah yang dihadapinya. Peran guru mempersiapkan dan

⁹ Suhartono, Etik Susanti, *Loc cit*

merencanakan permasalahan yang harus dihadapi oleh peserta didik agar dapat diteliti secara ilmiah.

Penelitian secara ilmiah tentu melibatkan sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh peserta didik. Sikap ilmiah diartikan sebagai penilaian umum seseorang atas suatu objek yang memiliki tipikal sains atau yang berhubungan dengan sains, disamping itu sikap merupakan fasilitator dan produk dari proses belajar kognitif. Sikap ilmiah dalam pembelajaran antara lain adalah sikap ingin tahu, kesabaran, berpikir terbuka, berpikir kritis, objektivitas, jujur dan rendah hati, serta peka terhadap lingkungan sekitar. Sikap ilmiah memiliki peran tersendiri dalam memotivasi diri peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran sains, karena dengan memiliki sikap ilmiah peserta didik akan terdorong untuk menjadi lebih jauh untuk menjawab dari rasa ingin tahu yang dimiliki peserta didik. Salah satu cara untuk mengembangkan sikap ilmiah adalah dengan memperlakukan peserta didik seperti ilmuwan muda pada saat proses pembelajaran. Keterlibatan peserta didik secara aktif baik secara fisik maupun mental dalam kelas maupun kegiatan laboratorium akan membawa pengaruh terhadap pembentukan pola tindakan yang selalu didasarkan pada hal – hal yang bersifat ilmiah.

Dampak instruksional yang ditimbulkan dari model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) ini adalah peserta didik akan memiliki kemampuan dalam melaksanakan proses ilmiah dan memiliki strategi – strategi dalam melaksanakan penelitian yang kreatif. Dampak pengiring dari kegiatan ini adalah peserta didik akan memiliki semangat kreatifitas, kemandirian, dan otonomi pembelajaran,

toleran dalam ambiguitas dan sifat pengetahuan yang tentative. Hal ini menunjukkan dengan memanfaatkan model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) yang berdasarkan pengklasifikasian sikap ilmiah, literasi sains peserta didik akan berkembang. Pernyataan ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya oleh Fadilah Marpaung pada tahun 2016 yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran *inquiry training* berdasarkan peta konsep dan pembelajaran ekspositori dengan sikap ilmiah dalam meningkatkan keterampilan proses siswa.¹⁰

Temuan penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Rina Astuti, Widha Sunarno, Suciati Sudarisman pada tahun 2016 yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi antara metode, sikap ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Hal ini disebabkan karena metode, sikap ilmiah dan motivasi tidak saling berinteraksi atau tidak saling mempengaruhi terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik. Ada kalanya salah satu variabel bebas mempengaruhi salah satu variabel terikat dan tidak pada variabel lainnya. Misalnya, metode berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik sedangkan sikap ilmiah dan motivasi hanya mempengaruhi prestasi afektif, tidak pada prestasi kognitif dan psikomotorik. Metode eksperimen terbimbing yang diterapkan kepada peserta didik akan menghasilkan respon yang berbeda dengan

¹⁰ Marpaung, Fadilah. “Efek Model Pembelajaran *Inquiry Training* Berbantuan Peta Konsep dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Keterampilan Proses Sains Siswa”. Skripsi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan. 2016

metode eksperimen bebas termodifikasi. Metode eksperimen terbimbing mempunyai rata-rata prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik yang lebih besar dari pada metode eksperimen bebas termodifikasi. Hal ini dikhususkan pada pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses sains.¹¹

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) yang memiliki sikap ilmiah tinggi lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah sedang dan rendah. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) dengan sikap ilmiah tinggi lebih baik literasi sains dibandingkan dengan mereka yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah pada model *Direct Instruction* (DI). Hal ini karena peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi selalu terdorong untuk melakukan *doing science* seperti pengamatan, perancangan alat bahan, percobaan dan pengkomunikasian hasil percobaan yang telah terkonsep dengan baik pada diri setiap siswa. Peserta didik yang memiliki sikap ilmiah yang tinggi akan lebih mudah dalam menguasai dan menjelaskan materi pelajaran kepada teman sekelompoknya, guru dan kelompok lainnya.¹²

Selain itu, peserta didik dengan sikap ilmiah yang tinggi juga lebih dapat memahami konsep dengan benar, dengan demikian dapat mengenali permasalahan yang diselidiki secara ilmiah, mendeskripsikan fenomena secara ilmiah, mengidentifikasi bukti ilmiah dan menerapkan konsep yang telah dipahami secara

¹¹ Rina Astuti, Widha Sunarno, Suciati Sudarisman, *Loc Cit*

¹² *Ibid*

personal, sosial dan global untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari. Sehingga peserta didik yang mempunyai sikap ilmiah tinggi cenderung mempunyai kemampuan literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang mempunyai sikap ilmiah sedang dan rendah. Sementara itu, peserta didik yang memiliki sikap ilmiah yang sedang dan rendah cenderung sulit untuk menguasai konsep, sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan sikap ilmiah tinggi, sedang atau rendah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kemampuan literasi sains.

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) yang memiliki sikap ilmiah sedang lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, tetapi tidak lebih baik dengan mereka yang memiliki sikap ilmiah tinggi. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) dengan sikap ilmiah sedang lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah pada model *Direct Instruction* (DI). Hal ini disebabkan karena model pembelajaran merupakan salah satu dorongan yang dapat merangsang peserta didik dalam proses pembentukan sikap ilmiahnya, diantaranya peserta didik akan diajarkan tentang proses dalam meneliti dan menjelaskan fenomena asing yang dilakukan secara ilmiah, sehingga peserta didik akan terlibat dalam kegiatan yang bersifat prosedural untuk mengelola pengetahuan yang dimilikinya. Model pembelajaran dapat memfasilitasi sikap ilmiah siswa dalam menentukan tinggi, sedang, dan

rendahnya hasil belajar siswa. Sikap ilmiah peserta didik tidak mempengaruhi model pembelajaran, namun dalam pelaksanaan pembelajaran hendaknya tetap memperhatikan tingkat sikap ilmiah peserta didik karena tidak semua model pembelajaran *available* diterapkan kepada peserta didik yang mempunyai sikap ilmiah tinggi, sedang dan rendah.

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL), peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, lebih rendah kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan mereka yang memiliki sikap ilmiah tinggi dan sedang. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) dengan sikap ilmiah rendah lebih lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan mereka yang memiliki sikap ilmiah rendah pada model *Direct Instruction* (DI), tetapi tidak lebih baik pada sikap ilmiah tinggi dan sedang.

Hal ini karena siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah akan mengalami kesulitan dalam mengenali permasalahan yang diselidiki secara ilmiah, mendeskripsikan fenomena secara ilmiah, mengidentifikasi bukti ilmiah dan menerapkan konsep yang telah dipahami secara personal, sosial dan global untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari, apabila peserta didik dibimbing untuk belajar memecahkan masalah secara kooperatif yang menuntut kemampuan tinggi. Rendahnya sikap ilmiah peserta didik ini menyebabkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari – hari dalam kegiatan prosedural secara ilmiah.

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI), mereka yang memiliki sikap ilmiah tinggi lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah sedang dan rendah. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI) dengan sikap ilmiah tinggi lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah pada model *Inquiry Lesson* (IL), tetapi tidak lebih baik pada sikap ilmiah tinggi dan sedang. Hal ini disebabkan karena faktor eksternal dan faktor internal yang mempengaruhi. Faktor eksternal yang mempengaruhi adalah model pembelajaran yang diterapkan guru dalam proses pembelajaran. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi yaitu faktor psikologis peserta didik, diantaranya minat, motivasi, kondisi lingkungan dan latar belakang keluarga.

Keberhasilan dalam proses pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh keterlibatan guru atau fasilitas media penunjang yang digunakan, namun juga ditentukan oleh keadaan dan kualitas pribadi peserta didik. Peserta didik yang mempunyai minat yang tinggi untuk selalu antusias belajar maka akan lebih mudah dalam memahami materi dan prestasi belajarnya memuaskan, namun juga tidak menutup pengaruh juga bahwa ada faktor lain yang mempengaruhi yaitu faktor intelektual. Demikian pula dengan kondisi peserta didik yang memiliki motivasi tinggi akan menghasilkan rata – rata prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki motivasi yang rendah.

Dalam konteks sains yang sesuai dengan hakikat pembelajarannya, sains memiliki empat unsur yaitu konten, proses sikap dan teknologi. Oleh karena itu, sebagai peserta didik dituntut memiliki sikap, artinya bahwa dalam sains peserta didik harus memiliki sikap seperti tekun, terbuka, jujur dan objektif. Dengan demikian pendidikan sains menjadi penting dalam pengembangan karakter anak bangsa.¹³ Dalam proses pembelajaran IPA, faktor sikap ilmiah berpengaruh terhadap meningkatnya pencapaian peserta didik dalam bidang sains karena peserta didik akan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap suatu permasalahan, jujur, selalu mendahulukan bukti, kreatif dan terbuka, sehingga peserta didik yang memiliki sikap ilmiah yang baik akan selalu berfikir dan bertindak secara ilmiah, terstruktur dan mandiri.¹⁴

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI), peserta didik yang memiliki sikap ilmiah sedang lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, tetapi tidak lebih baik dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI) dengan sikap ilmiah sedang lebih lebih baik kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah pada model *Inquiry Lesson* (IL), tetapi tidak lebih baik pada sikap ilmiah tinggi dan sedang.

¹³ *Ibid*, hal. 5

¹⁴ W. Suastra, I.M. Widya Astawa, W. Sadia, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sikap Ilmiah dan Konsep Diri Siswa SMP". (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Vol. 5 Tahun 2015)

Oleh karena itu, model pembelajaran dapat mengembangkan dimensi yang terdapat dalam cakupan sikap ilmiah peserta didik. Selain itu, model pembelajaran juga dapat dijadikan bahan untuk pengelompokan sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah.

Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI), peserta didik yang memiliki sikap ilmiah rendah, lebih rendah kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi dan sedang. Peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (DI) dengan sikap ilmiah rendah, lebih rendah kemampuan literasi sainsnya dibandingkan dengan mereka yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah pada model *Inquiry Lesson* (IL).

Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran model *Direct Instruction* (DI), guru cenderung menggunakan kontrol proses pembelajaran dengan aktif, sementara peserta didik relatif pasif menerima dan mengikuti apa yang disajikan guru. Peran guru sangat dominan sedangkan peserta didik tidak terlalu banyak berperan, misalnya guru yang mendefinisikan, menjelaskan, mendemonstrasikan, menyimpulkan, menjeneralisasikan, menerapkan prinsip – prinsip, memberi tugas. Peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dan mengerjakan tugas – tugas sesuai instruksi guru.¹⁵

Model pembelajaran langsung atau *Direct Instruction* (DI) ini merupakan proses pembelajaran yang lebih berpusat pada guru (*teacher centered*), guru

¹⁵ M. Yudana, N. Ngertini, W. Sadia, *Loc Cit*

menjadi sumber dan pemberi informasi utama, pengembangan materi pelajaran tidak kontekstual dan kinerja peserta didik rendah baik proses maupun produk belajarnya. Hal ini akan berpotensi menimbulkan kejenuhan, kebosanan dan meenurunkan minat dan motivasi belajar peserta didik. Sehingga tidak dapat mencapai dan mengembangkan dimensi indikator pada kemampuan literasi sains peserta didik.¹⁶

Sikap ilmiah juga dipengaruhi oleh keterampilan pendidik dalam memberikan pembelajaran. Untuk mencapai hasil yang optimal, guru harus memahami berbagai konsep dan teori yang berhubungan dengan proses belajar mengajar. Setiap proses belajar mengajar menuntut upaya pencapaian suatu tujuan tertentu dan tidak ada suatu model pembelajaran yang paling baik. Untuk itu, guru perlu menerapkan berbagai model pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pembelajaran salah satunya yaitu model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL).¹⁷

Pembelajaran dengan menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dapat digunakan untuk mengelompokkan sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah peserta didik. Sikap ilmiah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, bertanggung jawab, bekerja sama, toleran, teliti dalam penelitian berhubungan dengan cara mereka bertindak dan menyelesaikan masalah. Sikap ilmiah peserta didik adalah

¹⁶ Ni Wayan Manik Hermawati, “*Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Penguasaan Konsep Biologi dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Ditinjau dari Minat Belajar Siswa*”. (Skripsi Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. 2012)

¹⁷ *Ibid*, hal. 6

sikap tertentu yang diambil dan dikembangkan oleh ilmuwan untuk mencapai hasil yang diharapkan. Pengembangan dan penguasaan sikap ilmiah serta keterampilan proses sains juga menjadi salah satu tujuan penting dalam pembelajaran sains khususnya Biologi. Sikap ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan dengan penciptaan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat menggali dan meningkatkan sikap ilmiahnya. Dengan metode eksperimen dan menemukan (*inquiry*) dalam percobaan yang dilakukan secara ilmiah dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.¹⁸

Kefahaman akan suatu ilmu pengetahuan akan membuat seseorang menyadari serta memperkuat keyakinannya bahwa ada yang lebih tinggi kedudukan serta yang lebih memahami segalanya yaitu Allah SWT. Hal tersebut juga akan menghantarkan untuk menjadikan seseorang berpikir ilmiah bahkan menjadikannya ilmuwan. Seseorang ilmuwan akan bertanggungjawab atas perilukunya dengan menempatkan akal dibawah otoritas Allah SWT. Sebagaimana telah dijelaskan dalam Q.S Yunus ayat 3 yaitu :

إِنَّ رَبَّكُمُ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمٰوٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ ٱسْتَوٰى عَلَى ٱلْعَرْشِ
يُذَبِّرُ ٱلْأَمْرَ ۖ مَا مِنْ شَفِيعٍ إِلَّا مِنْ بَعْدِ ۚ ذٰلِكُمْ ۚ رَبُّكُمْ فَٱعْبُدُوْهُ ۚ أَفَلَا تَذَكَّرُوْنَ ۝ ٣

Artinya :

“Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah Yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas Arasy untuk mengatur segala urusan. Tiada seorang pun yang akan memberi syafaat kecuali sudah ada

¹⁸ Rina Astuti, Widha Sunarno, Suciati Sudarisman, *Loc Cit*

izin – Nya. (Zat) yang demikian itulah Allah SWT, Tuhan kamu, maka sembahlah Dia. Maka apakah kamu tidak mengambil pelajaran?”¹⁹

Berdasarkan ayat tersebut maka dapat kita pahami bahwa sesungguhnya apabila ada salah seseorang yang menyikapi sebuah keagungan Allah dari alam ini maka sesungguhnya ia akan menemukan satu titik diantara titik yang lain. Dari hal tersebut juga bisa mengantarkan pemahaman bahwa dialam semesta ini hanya ada satu pencipta yaitu Allah SWT dan satu pengatur alam semesta yaitu Allah SWT. Dengan demikian akan mendorong kita untuk terus bertafakkur, meningkatkan keimanan dan ketauhidan kita terhadap agama islam rahmatan lil alamin.

Berdasarkan hasil analisa data di atas dapat disimpulkan bahwa: (1) terdapat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI). (2) terdapat perbedaan kemampuan literasi sains menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah. (3) terdapat interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

Pada kelas eksperimen menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) guru melaksanakan pembelajaran dengan memberikan *Mind Mapping* yang berkaitan dengan permasalahan tentang enzim dan metabolisme yang disertai dengan kata

¹⁹ Departemen Agama RI. 2010. *Al – Quran Dan Terjemahnya*. Banten: PT. Kalim, h.203

kunci yang berkaitan dengan konsep enzim dan metabolisme, kemudian terlihat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan berdiskusi dalam kelompok, peserta didik saling berbagi tugas bekerja sama mengkonstruksi pengetahuannya dalam menyelesaikan rangkaian percobaan yang dilakukan secara ilmiah dan berdasarkan konsep yang telah dipelajari untuk memecahkan permasalahan. Sehingga, dengan kegiatan menemukan tersebut peserta didik lebih dapat mengembangkan kemampuan literasi sainsnya. Peserta didik diberi kesempatan untuk seolah – olah berperan sebagai ilmuwan muda saat melakukan percobaan. Keterlibatan siswa secara aktif baik fisik maupun mental dalam kelas maupun dalam laboratorium akan membawa pengaruh terhadap pembentukan pola tindakan peserta didik yang selalu didasarkan pada hal – hal yang bersifat ilmiah.²⁰

Pada kelas kontrol menggunakan model *Direct Instruction* (DI) guru melaksanakan pembelajaran dengan memberikan materi kepada peserta didik mengenai enzim dan metabolisme dengan metode, terlihat beberapa peserta didik yang memperhatikan dan mencatat materi yang diberikan, sedangkan siswa lainnya terlihat berbicara dengan teman sebangkunya, mengantuk, dan asyik dengan kegiatannya masing – masing diluar kegiatan pembelajaran sehingga menyebabkan pembelajaran tidak efektif. Pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga peserta didik kurang aktif dan tidak merangsang peserta didik untuk mengembangkan kemampuan literasi sainsnya.

²⁰ Marpaung, Fadilah. *Loc Cit*

Selain melalui *posttest*, pengaruh model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) terhadap literasi sains juga di dukung dari pembuatan *mind mapp* oleh peserta didik yang hasilnya lebih menarik dan memuaskan dibandingkan dengan teknik mencatat dalam model pembelajaran *Direct Instruction* (DI). Hasil pembuatan *mind mapp* dihitung berdasarkan pedoman dari rubik penilaian *mind mapp* yang diadaptasi dari *mind mapping rubric from Ohassta* dan rubrik dari Ertug Evrekli, dkk (2010) serta disesuaikan dengan tahapan pembuatan *mind mapp* yang dikembangkan oleh Tony Buzan dimana terdapat 5 kriteria penilaian diantaranya kata kunci, tingkat cabang, desain warna, simbol gambar dan garis lengkung, dan kelengkapan materi. Hasil *mind mapp* beserta rincian perhitungan penilaian peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada *lampiran*.

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis *mind mapping* akan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya melibatkan peserta didik untuk mencatat materi yang disampaikan guru secara verbal (ceramah). Peserta didik lebih mudah memahami dan mengingat konsep yang telah didapat. Peserta didik juga lebih mudah dalam menghubungkan konsep yang saling berkaitan, dengan demikian peserta didik lebih mudah dalam mengeksplorasi seluruh pengetahuannya dengan cara mencatat yang kreatif, efektif dan sistematis.

Mind mapp merupakan suatu teknik mencatat dengan membangun konsep – konsep melalui serangkaian eksperimen kemudian peserta didik membuat kesimpulan dalam bentuk *mind mapp*. Dalam pembuatan *mind mapp*,

cara penyusunan gambar dan catatan yang tepat dapat mempengaruhi bagaimana informasi tersebut diingat dan dibangun dengan baik secara efektif. Penerapan metode *mind mapp* tersebut dapat memberikan solusi dari permasalahan pembelajaran yang kini sering terjadi dengan mencatat materi yang disampaikan guru secara verbal (ceramah) dengan catatan yang kurang sistematis dan kurang berorientasi untuk dihafal.²¹

Mind mapp juga bertujuan untuk membangun konsep pada materi yang bersifat kompleks agar pemrosesan informasi dalam otak dapat dilakukan secara optimal, misalnya materi enzim dan metabolisme. Catatan, gambar dan diagram adalah contoh dari wakil visual yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik membangun skema, dengan demikian dapat menghasilkan catatan yang dapat menunjukkan hubungan, menguatkan informasi, dan mengidentifikasi kehilangan atas informasi yang diperlakukan.²²

Mind mapp juga dapat menciptakan suasana menyenangkan, menarik, mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, dan melibatkan peserta didik untuk berkreasi sendiri sesuai dengan keinginannya. Hal tersebut akan membangkitkan motivasi belajar biologi sehingga akan menghasilkan prestasi

²¹ Suciati, Chrisnia Octovi, “Perbedaan Pengaruh Jurnal Belajar Mind Mapping (JBMM) dan Jurnal Belajar Naratif terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Profesi Kependidikan”. (Jurnal Proceeding Biology Education Conference Vol. 13 No.1, 2016)

²² Nur Eka Kusuma Hindrasti, Suciati, Baskoro, “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) dengan Metode Eksperimen disertai Teknik Roundhouse Diagram dan Mind Mapp terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau dari Gaya Belajar dan Motivasi Belajar Siswa”. (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Vol. 3, No.11.2014) diakses dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>

belajar yang baik. Lain halnya, dengan pembelajaran konvensional yang hanya menggunakan metode ceramah dan mencatat dalam proses pembelajaran, dapat menyebabkan kejenuhan karena pembelajaran hanya berdasar pada *text books*, kemudian presentasi materi dilakukan dari bagian demi bagian, model pembelajaran yang bersifat *teacher centered* ini hanya menitikberatkan pembelajaran pada guru, guru yang menyampaikan materi secara detail kepada peserta didik dan berusaha agar seluruh peserta didik dapat menerima semua materi sesuai dengan yang disampaikan oleh guru tanpa ada kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri.²³

Hal tersebut sejalan dengan pernyataan dalam penelitian Suciati Chrisnia Octovi tahun 2016 bahwa penggunaan jurnal belajar berbasis mind mapping memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep mata kuliah profesi kependidikan. Hal ini ditunjukkan dengan perbandingan rerata 84,70 pada kelas eksperimen yang menggunakan jurnal belajar berbasis *mind mapping* sedangkan 81,00 pada kelas kontrol yang menggunakan jurnal belajar naratif.

Terdapat hubungan erat antara karakteristik materi dengan karakteristik media pendukung pembelajaran yang digunakan. Mata kuliah profesi kependidikan bersifat teoritis yang melibatkan kerja memori. Sementara penggunaan media jurnal belajar mind mapping memfasilitasi mahasiswa untuk mencatat menggunakan peta pikiran sesuai dengan kerja alami otak sejak dari

²³ Yuni Rohmawati, "Peningkatan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa Melalui Kolaborasi Praktikum dan Mind Mapping dengan Pembelajaran Kontekstual". (Jurnal Prosiding Seminar Nasional. 2016)

awal, dimana otak akan mengolah menerangkannya dalam gambar – gambar, simbol – simbol, dan perasaan.

Ketika informasi tersebut dipanggil kembali (*recalling*) maka akan keluar satu per satu dihubungkan dengan logika, diatur oleh bahasa dan akan menghasilkan arti yang dipahami. Oleh karena itu, *mind mapping* merupakan teknik yang paling baik dalam membantu proses berpikir otak secara teratur. Lain halnya dengan mencatat secara konvensional dalam bentuk naratif linier panjang, dimana seluruh isi materi kuliah profesi kependidikan terkesan monoton dan membosankan sehingga akan menghilangkan topik utama yang penting. Akibatnya mahasiswa mengalami hambatan pada saat melakukan *remembering* dan *recalling* informasi di kemudian hari.²⁴

Dengan diintegrasikannya *mind mapping* pada model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) tersebut dalam rangka untuk menyempurnakan salah satu kelemahan model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) yaitu untuk mengatasi salah satu kendala kenyataan di lapangan, bahwa kadang ditemukan kondisi kelas gemuk (banyak peserta didik dalam kelas) yang dapat menyebabkan hasil dari proses pembelajaran *Inquiry* tidak memuaskan. Dengan terintegrasi metode *mind mapping* maka peserta didik akan lebih mudah dikondisikan untuk saling bekerja sama untuk menyelesaikan *mind mapping*. Selain itu, penyajian masalah dalam proses *inquiry* akan lebih mudah dipahami dan disederhanakan dengan

²⁴ Suciati, Chrisnia Octovi, *Loc Cit*

menggunakan *mind mapping*, hingga pada akhirnya akan lebih mudah diingat sampai di kemudian hari.

Pencapaian yang berbeda dari kelas eksperimen ini disebabkan karena pada kelas kontrol peserta didik hanya menerima materi dari guru yang menyebabkan nilai masing-masing sub indikator literasi sains peserta didik pada kelas kontrol lebih rendah dari kelas eksperimen.

Hasil *posttest* kemampuan literasi sains yang telah dilakukan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami perbedaan nilai rata-rata. Pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 73,67, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 63,17, dengan demikian dapat diartikan bahwa rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa model *Inquiry Lesson* (IL) berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik.

Model *Inquiry Lesson* (IL) merupakan salah satu model pembelajaran yang diyakini dapat berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik, model *Inquiry Lesson* (IL) ini memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dan aktif dalam proses pembelajaran mulai dari perencanaan sampai cara mempelajari suatu topik melalui investigasi.²⁵

Model *Inquiry Lesson* (IL) merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada proses berfikir secara kritis dan analisis untuk mencari dan

²⁵ Rusman, *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 203.

menemukan jawaban sendiri dari suatu permasalahan. Inti dari pembelajaran adalah keaktifan peserta didik itu sendiri dalam menangani permasalahan yang dihadapinya sedangkan peran guru adalah mempersiapkan dan merencanakan permasalahan yang akan diteliti oleh peserta didik agar dapat dilakukan secara ilmiah.²⁶

Inquiry Lesson (IL) merupakan model pembelajaran yang berbasis konstruktivis yang memberikan peluang kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan menumbuhkembangkan kemampuan literasi sainsnya dalam prosedur keilmuan. Esensi dari pembelajaran *inquiry* adalah pertanyaan yang tidak hanya membantu guru dalam menentukan apa yang sudah diketahui oleh peserta didik tetapi juga mendorong peserta didik untuk lebih banyak belajar.

Penerapan model pembelajaran *Inquiry Lesson* (IL) mengakibatkan penyimpanan dalam memori otak lebih lama terhadap informasi yang diperoleh peserta didik. Peserta didik dirangsang untuk selalu berpikir dalam menghadapi masalah nyata yang berhubungan erat dengan materi pelajaran yang sedang dibahas. Melalui proses berpikir ini maka peserta didik akan terangsang untuk selalu menyediakan solusi atas permasalahan yang sedang dihadapi dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari, baik secara personal, sosial maupun global. Dengan demikian, model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

²⁶ *Ibid.* hal. 65

Model *Inquiry Lesson* (IL) memiliki langkah-langkah dalam proses pembelajaran. Adapun langkah-langkah dalam proses pembelajaran model *Inquiry Lesson* (IL) yaitu 1). *Observation*, dalam tahapan ini kemampuan yang diperlukan yaitu Peserta Didik mengamati fenomena yang melibatkan peserta didik dengan memunculkan respon mereka. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian peserta didik menjelaskan tentang analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terkemuka yang layak untuk diselidiki, kemudian 2). *Manipulation*, dalam tahapan ini kemampuan yang diperlukan yaitu Peserta didik mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal – hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut, kemudian 3). *Generalization*, dalam tahapan ini kemampuan yang diperlukan yaitu Pada tahapan ini, peserta didik diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut, kemudian 4). *Verification*, dalam tahapan ini kemampuan yang diharapkan yaitu eserta didik mempresentasikan hasil praktikum kepada peserta didik yang lain dan 5) *Application*, Peserta didik membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali.

Kemampuan literasi sains sangat diperlukan untuk mencegah degradasi kualitas generasi muda di masa yang akan datang. Era global di bidang IPTEK membutuhkan solusi inovatif yang mempunyai dasar dalam berpikir ilmiah dan penemuan ilmiah sehingga diperlukan manusia yang mempunyai kualitas literasi sains yang baik untuk melaksanakan penelitian dan inovasi ilmiah dan teknologi yang nantinya akan memenuhi tantangan ekonomi, sosial dan lingkungan yang dihadapi.

PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti – bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Seorang ilmuwan tidak hanya sekedar harus mempunyai pengetahuan sains, tetapi juga mempunyai literasi sains yang tinggi dengan pemahaman mengenai karakter ilmu pengetahuan, keterbatasan, dan konsekuensinya.²⁷

Menurut Wenning, pencapaian literasi sains merupakan tujuan utama dari pembelajaran sains. Pembelajaran sains berbasis *inquiry* memungkinkan peserta didik menggunakan sains sebagai alat untuk mencari jawaban masalah yang berkaitan dengan fenomena nyata yang terjadi. Peserta didik saling membandingkan tentang apa yang mereka pikirkan, berdiskusi dengan yang lain

²⁷ Baskoro Adi Prayitno, Riezky Maya Probosari, Sajidan, Suranto, “*Dampak Inkuiri Berjenjang terhadap Dimensi Literasi Sains Calon Guru Biologi*”. (Jurnal Program Doktor FKIP Universitas Sebelas Maret. Vol. 13 Tahun 2016)

dan mengekspresikan apa yang mereka peroleh secara lisan dan tulisan. Kegunaan literasi sains dalam hal ini terutama untuk memperluas wawasan pengetahuan sains sehingga kemampuan menalar ilmiah semakin teruji.

Permasalahan umum dalam pembelajaran sains adalah adanya anggapan bahwa asalkan pembelajaran sudah mengakomodasi banyak fakta dan teori, berarti peserta didik sudah dianggap mempunyai kemampuan literasi sains sehingga pembelajaran dinilai baik, terlepas dari bagaimana efektifitas peserta didik dalam proses inkuiri masalah yang dihadapi. Hal ini jelas berbeda dengan framework mengenai literasi sains yang dikemukakan PISA (2013), bahwa pembelajaran sains selain memerlukan pengetahuan mengenai konsep dan teori juga membutuhkan pengetahuan prosedural umum dan praktis yang berkaitan dengan penyelidikan ilmiah dan bagaimana mengintegrasikannya. Kemampuan literasi sains ditandai dengan adanya pengetahuan konsep utama dan ide yang menjadi dasar pemikiran ilmiah dan teknologi, bagaimana pengetahuan nanti akan diturunkan dan sejauh mana pengetahuan itu bisa dibuktikan secara ilmiah atau hanya sekedar teoritis saja.

Kemampuan literasi sains dapat dikembangkan salah satunya dengan menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran dengan model *Inquiry Lesson* (IL) sebelumnya belum pernah diterapkan sehingga hasil yang didapatkan belum optimal dan peserta didik masih terlihat harus terus dipantau dalam setiap langkah pembelajaran, akan tetapi peserta didik merasa antusias karena merasa pembelajaran berlangsung lancar.

Ketika proses pembelajaran yang berlangsung di kelas eksperimen, peneliti mengawali proses pembelajaran dengan menampilkan contoh *mind mapp* yang sebelumnya telah dibuat oleh peneliti. Peserta didik akhirnya menjadi tertarik saat proses pembelajaran berlangsung meskipun begitu ada beberapa peserta didik yang belum memperhatikan. Pembuatan *mind mapp* dilakukan secara berkelompok yang disisipkan pada lembar kerja peserta didik (LKPD) di akhir sebagai kesimpulan. Peserta didik melakukan percobaan tentang uji aktivitas enzim katalase beserta faktor yang mempengaruhi kerja enzim dan percobaan ingenhouze tentang fotosintesis beserta faktor yang mempengaruhinya, kemudian di akhir percobaan peserta didik membuat kesimpulan yang dirancang dalam bentuk *mind mapp*. Kegiatan tersebut menyebabkan suasana kelas menjadi menyenangkan sehingga peserta didik akan semakin termotivasi dengan adanya kerjasama antar individu dalam satu kelompok untuk membuat *mind mapp* dengan hasil yang terbaik. Namun, peneliti menemukan kendala yaitu peserta didik masih meminta arahan dan bimbingan dari peneliti dalam melaksanakan setiap langkah pembelajaran, namun peserta didik merasa sangat puas dengan percobaan yang telah mereka lakukan seperti berlatih menjadi ilmuwan muda.

Pembelajaran dengan menggunakan model *Direct Instruction* (DI) pada kelas kontrol terlihat bahwa peserta didik kurang antusias dan masih banyak yang terlihat pasif karena dalam proses pembelajaran guru hanya memberikan teori-teori secara verbal ataupun materi secara langsung kepada peserta didik. Peneliti mendominasi pembelajaran di kelas sedangkan peserta didik hanya mendengar

dan menerima informasi (*receiving*). Pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* (DI) yang diterapkan pada kelas kontrol tidak menunjukkan kemampuan literasi sains yang dapat dicirikan melalui proses sains, produk sains dan sikap ilmiah, sehingga membuat peserta didik kesulitan untuk mengkonstruksi pengetahuan sehingga kemampuan literasi sains kurang berkembang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model *Inquiry Lesson* (IL) sebagai faktor eksternal dapat berpengaruh terhadap literasi sains ditinjau dari sikap ilmiah peserta didik pada pelajaran Biologi di kelas XII SMA YP UNILA Bandar Lampung .



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari data dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan kelas yang menggunakan model *Direct Instruction* (DI).
2. Terdapat perbedaan literasi sains peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* pada peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi, sedang, dan rendah.
3. Terdapat interaksi antara penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) berbasis *Mind Mapping* dengan sikap ilmiah terhadap literasi sains peserta didik.

B. Saran

Berkaitan dengan pembahasan hasil penelitian, pengaruh model *Inquiry Lesson* (IL) terhadap literasi sains ditinjau dari sikap ilmiah peserta didik, maka saran-saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

Peserta didik harus mengembangkan literasi sains yang telah dimiliki pada diri masing-masing peserta didik.

2. Bagi Pendidik

Guru dapat melanjutkan penggunaan model *Inquiry Lesson* (IL) pada mata pelajaran Biologi agar dapat mengembangkan literasi sains peserta didik dalam proses pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Pihak sekolah agar dapat meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan dengan membekali diri pada pengetahuan yang luas seperti dapat menerapkan model dalam pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran. Salah satunya dengan menggunakan model *Inquiry Lesson* (IL) dalam pembelajaran khususnya Biologi yang dari hasil penelitian dapat berpengaruh dalam literasi sains peserta didik.

4. Bagi Peneliti Lain

Penulis menyadari kemampuan yang dimiliki sangat terbatas, penelitian ini masih sangat sederhana dan hasil penelitian ini bukan akhir, maka perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut mengenai model *Inquiry Lesson* (IL) terhadap literasi sains peserta didik yang lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Haris, Odja, Citron S. Payu, “*Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA*”. Jurnal Prosiding Seminar Nasional, ISBN: 978-602-0951-00-3. (20 September 2014), h. c-41
- Agi Dahtiar. *Pembelajaran Levels of Inquiry untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP pada Konteks Energi Alternatif*. (Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 ISBN 978-602-1965580), h.198
- Alfi Rizqi Amalia, “*Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbahasa Inggris Yang Berorientasi Pemetaan Pikiran Menggunakan Aplikasi iMindMap Pada Materi Struktur Jaringan Hewan*”, Jurnal Jurusan Biologi FMIPA UNESA. (Vol. 2 No. 1, Januari 2013), <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>, h.2
- Ana safitri, Erman, Setyo Atmoko, “*Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Literasi Sains SMP*”. (Jurnal Program Studi Pendidikan Sains FMIPA Universitas Negeri Surabaya, h. 2)
- Azwar, S.2009. *Sikap Manusia dan Pengukurannya*. Jogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bahrul Hayat, M.A., Ph. D, Dr. Suhendra Yusuf, M.A, 2015. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, h. 315
- Baskoro Adi Prayitno, Riezky Maya Probosari, Sajidan, Suranto, “*Dampak Inkuiri Berjenjang terhadap Dimendi Literasi Sains Calon Guru Biologi*”. (Jurnal Program Doktoral FKIP Universitas Sebelas Maret. Vol. 13 Tahun 2016)
- Daryanto. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, h.186
- Departemen Agama RI. 2010. *Al – Quran Dan Terjemahnya*. Banten: PT. Kalim, h.203
- Dimiyati, Dr, Mudjiono, Drs. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, h. 173
- Dinda Putri Handayan, “*Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Dengan Model Project Based Learning di Kelas VIII A SMP Negeri 8 Murao Jambi*”. (Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, 2014), h. 4-5
- Dwi Indah Suryani, Fransisca Sudargo, “*Pengaruh Model Pembelajaran Open Inquiry dan Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMP Pada Tema*

Suhu dan Perubahan”, Jurnal Edusains Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, (Vol. 7(2), 2015, ISSN 1979-7281), h. 2-3

Fathurrohman Muhammad, M.Pd.I. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kalimedia, *Op Cit*.

Hardini, Isriani, S.S, M.A, Puspitasari, Dewi, M.Pd. 2012. *Strategi Pembelajaran Terpadu*. Yogyakarta: Familia Group, h. 10

Imaduddin, Muhammad Chomsi dan Unggul Nur Utomo. 2012. *Efektifitas Metode Mind Mapping untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII*. Jurnal Humanitas 9 (1): 62-75.

Lutfi Rizkita, Hadi Suwono, Herawati Susilo, “*Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa SMA Kota Malang*”. Jurnal Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016. (26 Maret 16), h.772

M. Yudana, N. Ngertini, W. Sadia, “*Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA PGRI 1 Amlapura*”. (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 4. 2013)

Margono, Drs. S, 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, h.125

Marpaung, Fadilah. “*Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Peta Konsep dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Keterampilan Proses Siswa*”. (Skripsi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan . 2016)

Melka, Suciati, Puguh Karyanto. *Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson untuk meningkatkan Dimensi Konten pada Literasi Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI*. (Jurnal Magister Pendidikan Sains, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, ISSN: 2252-7893, Vol 5, No. 3, 2016), h. 93

Mulyasa, E., Menjadi Guru Profesional. *Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya), h. 108-109

Nana Hendracipta, “*Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri*”, (Jurnal JPSD Vol. 2 No, 1, Maret 2016. ISSN 2301-671X), h. 112

OECD. 2006. *“Assessing Scientific. Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006”*. Paris: OECD.

Online, diperoleh dari <http://www.digilib.uinsby.ac.id> diakses pada tanggal 24 Februari 2017 jam 11:21

Peraturan Pemerintah RI Bab IV Standar Proses Pasal 19 Ayat 1 Tentang “*Standar Nasional Pendidikan*”, tersedia di www.depdiknas.go.id

Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, h. 113

Permendikbud Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*, diperoleh dari <http://www.pendis.kemenag.go.id/pai/file/dokumen/07.A.salinan> Permendikbud No.65. pdf

Rusman, *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 203.

Sariwulan Diana, Arif Rachmatulloh, Euis Sri Rahmawati, “*Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment (SLA)*”. (Jurnal Departemen Pendidikan Biologi, FMIPA UPI)

Suciati, Sudarisman, Rina Astuti, Widha Sunarno, “*Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa*”(Jurnal Prodi Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta. ISSN 2528-5742. Vol. 13. 2016)

Sugiyono. 2013. “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*”. Bandung: Alfabeta, h 14

Suhartono, Etik Susanti, “*Penerapan Model Guided Discovery dan Guided Inquiry Terhadap Hasil Kognitif, Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Hukum Newton di SMP N 3 Palangkaraya*”. (Jurnal Edusains Vol. 3 No. 2. 2015)

Sukardi, Ph. D, Prof. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara, h 16

Suwarno. 2009. *Panduan Pembelajaran Biologi Kelas XI SMA&MA*. Jakarta: Pusat

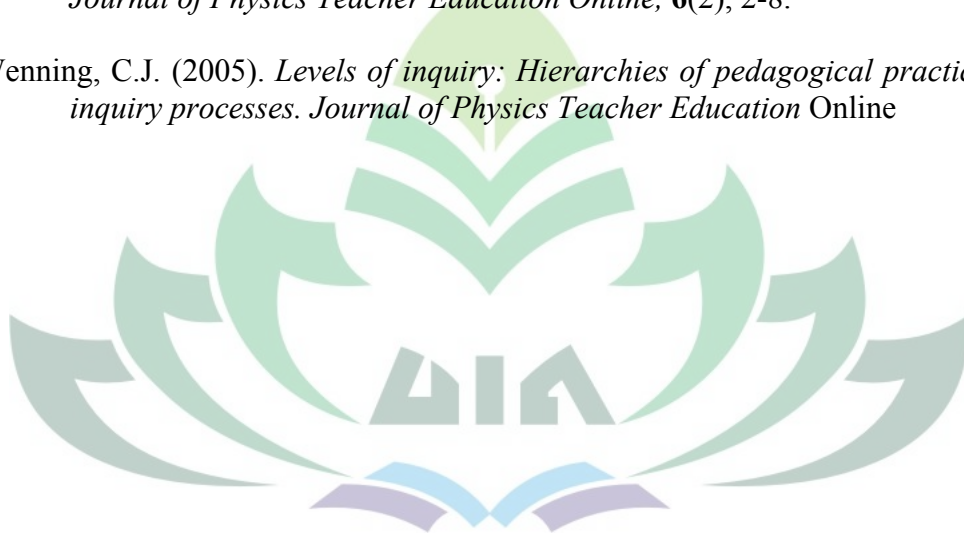
Syarifah Widya Ulfa, “*Pembelajaran Berbasis Praktikum: Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Biologi*”, Jurnal Pendidikan Islam dan Teknologi Pendidikan. (Vol. VI No. 1, Januari- Juni 2016 ISSN 2086-4205), h.66

Tim pengembang MKDP. 2011. *Kurikulum dan Pengembangan*. Jakarta: Rajawali Press, h. 198

W. Suastra, I.M. Widya Astawa, W. Sadia, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sikap Ilmiah dan Konsep Diri Siswa SMP*”. (Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Vol. 5 Tahun 2015)

Wenning, C. J., 2011, “*Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses*”, *Journal of Physics Teacher Education Online*, **6**(2), 2-8.

Wenning, C.J. (2005). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. *Journal of Physics Teacher Education Online*



LAMPIRAN 1 : INSTRUMEN PRA PENELITIAN

- 1.1 Daftar Wawancara Guru**
- 1.2 Daftar Wawancara Siswa**
- 1.3 Nama Uji Coba Instrumen**
- 1.4 Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen**
- 1.5 Soal Uji Coba dan Kunci Jawaban Instrumen**

Lampiran 1.1 Daftar Wawancara Guru

DAFTAR WAWANCARA GURU

Pokok -pokok wawancara dengan Ibu Santi Tania, S.Pd selaku guru Biologi
di SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang diterapkan saat ini di SMA YP UNILA Bandar Lampung?	Untuk saat ini kurikulum yang digunakan disekolah kami yaitu K13.
2.	Bagaimana hasil belajar peserta didik kelas XI IPA SMA YP UNILA Bandar Lampung pada setiap uji blok ?	Untuk hasil belajar peserta didik, nilai rata – rata sudah banyak yang mencapai ketuntasan minimal, namun ada beberapa peserta didik yang masih dibawah rata – rata dan biasanya hal ini terjadi pada mata pelajaran tertentu yang sifatnya terlalu kompleks, misalnya materi enzim dan metabolisme.
3.	Metode apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran biologi?	Metode yang biasa digunakan dalam pembelajaran biologi adalah metode tanya jawab, diskusi, ceramah dibantu dengan power point yang ditampilkan melalui media LCD.
4	Apakah ibu pernah mencoba menerapkan metode Mind Mapping untuk membantu proses pembelajaran ?	Belum pernah, sampai saat ini hanya sampai pada peta konsep dan itu hanya sesekali kami terapkan. Peserta didik lebih banyak membuat rangkuman sebagai tambahan nilai tugas
5.	Bagaimana kondisi siswa saat pembelajaran biologi?	Peserta didik memperhatikan saat saya sedang menjelaskan, namun kebanyakan dalam proses pembelajaran Peserta didik hanya terfokus pada saat awal jam pelajaran dimulai. Namun pada saat Peserta didik sudah lelah dan ditambah tidak paham dengan materi yang disampaikan maka Peserta didik tidak akan fokus dan menyebabkan hasil ulangan harian tidak maksimal.
6.	Masalah apa yang sering muncul pada saat proses belajar mengajar sedang berlangsung?	Biasanya masalah yang sering muncul pada proses pembelajaran IPA, yaitu sulitnya membuat Peserta didik agar fokus dan semangat dalam belajar IPA

No.	Pertanyaan	Jawaban
7.	Masalah apa yang sering Ibu temui dalam proses pembelajaran praktikum?	Pada saat pelaksanaan praktikum biologi jarang bisa menggunakan laboratorium IPA karena penggunaanya terbagi dengan pemakaian pada praktikum mata pelajaran kimia yang lebih banyak menggunakan bahan kimia berbahaya, sehingga pelaksanaan praktikum biologi hanya dapat dilakukan didalam kelas.
8.	Apakah praktikum enzim dan metabolisme sub konsep fotosintesis dan faktor yang mempengaruhi kerja enzim? jika belum, apa alasannya?	Sudah pernah dilakukan tetapi hanya salah satu beberapa kali saja, tidak bisa <i>continue</i> /berkelanjutan disetiap semesternya dikarenakan waktu yang tidak mencukupi dan seringkali bertumburan dengan penggunaan laboratorium oleh kelas lain.
9.	Menurut Ibu, bagaimana literasi sains peserta didik, apakah peserta didik sudah menggunakan pengetahuan sains seperti memahami fenomena sains, menjelaskan fenomena ilmiah, mengidentifikasi permasalahan, dan menggunakan bukti ilmiah untuk memecahkan masalah didalam setiap materi yang diajarkan?	Literasi sains peserta didik masih sangat kurang, karena peserta didik masih mengandalkan guru sebagai sumber pengetahuan, pada saat belajar guru menjadi salah satu pusat informasi yang didapatkan. Siswa juga masih belum paham tentang penerapan materi IPA dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mereka menganggap bahwa IPA ini tidak begitu penting.
10.	Apakah Ibu pernah mendengar tentang model <i>Inquiry Lesson</i> ? Dan apakah ibu pernah menerapkan model pembelajaran tersebut dalam proses belajar mengajar?	Untuk model <i>Inquiry Lesson</i> saya pernah mendengar tetapi untuk menerapkannya dalam proses pembelajaran saya belum pernah.

Bandar Lampung, 19 Februari 2017

Pewawancara,

Narasumber

Dyah Ayu Prasetyaningsih

Santi Tania, S.Pd

Lampiran 1.2 Daftar Wawancara Siswa

DAFTAR WAWANCARA SISWA

Pokok-pokok wawancara dengan Adinda Thaliya selaku peserta didik
di SMA YP UNILA Bandar Lampung

No	Pertanyaan	Jawab
1.	Apakah kamu menyukai mata pelajaran Biologi?	Iya saya suka pelajaran biologi, tetapi terkadang saya merasa bosan dan mengantuk ketika sedang belajar karena cara penyampaian guru yang monoton, menjelaskan sambil duduk atau sesekali berdiri didepan kelas.
2.	Bagaimana menurutmu metode pembelajaran yang digunakan guru disetiap pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Biologi?	Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan cara menjelaskan dan menerangkan dipapan tulis atau sesekali menerangkan slide-slide yang ditampilkan di layar proyektor, hal tersebut sering membuat kami merasa jenuh dan bosan, mengantuk dan menjadi tidak fokus dengan apa yang disampaikan oleh guru.
3.	Apakah kegiatan praktikum pada mata pelajaran Biologi selalu dilakukan?	Iya, kegiatan praktikum biologi pernah dilakukan tetapi tidak sering. Kegiatan praktikum biologi lebih sering digantikan dengan pembelajaran dikelas.
4.	Apakah kamu senang dengan kegiatan pembelajaran praktikum?	Iya, saya senang dengan kegiatan praktikum karena menurut saya kegiatan praktikum dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam belajar dan mandiri dalam melakukan penelitian/percobaan.
5.	Apakah kamu pernah mendengar model <i>Inquiry Lesson</i> ?	Saya belum pernah mendengar model <i>Inquiry Lesson</i> dan saya belum pernah menerima pembelajaran dengan metode tersebut.

Pewawancara, **Bandar Lampung, 19 Februari 2017**
Narasumber,

Dyah Ayu Prasetyaningsih

Adinda Thaliya

Lampiran 1.3 Daftar Nama Siswa Uji Coba Instrumen Kelas XII IPA 6

Daftar Nama Siswa Uji Coba Instrumen Kelas XII IPA 6

NO	NAMA RESPONDEN	JENIS KELAMIN
1	ACHMAD GIAN KEVIN	L
2	AHNAF MUZAKY HARFAN	L
3	APRIANTA NUR FADILAH	P
4	ATASYA SYAHPA N	P
5	AVENNATHAN AQLIVARIZ	P
6	AYUNDA OLTAVIANI	P
7	CINDY SALSABILLA	P
8	DEAN ZACHARY ANWAR	L
9	DHIMAS ACHMAD FAZRI	L
10	DIMAS M AJI NUGROHO	L
11	DWI SEPTIANI	P
12	DYAH MILA P	P
13	EKATANRI MAGANDHA P	P
14	FARIS AHMAD LUTFI	L
15	FINNISA MAULIDIA	P
16	INDIRA ADIADWI P	P
17	KHALID AHMAD R	L
18	LANANG BAGUS A	L
19	M FARHAN NASYT	L
20	M FARREL GAMA	L
21	M GHALIB RIZWANDI	L
22	M RIVO SULTHON D	L
23	MARTALINA ZULFA	P
24	MUHAMMAD ZULFAR	L
25	MUTIARA ARSY H	P
26	NURUL SALSABILA	P
27	NYOMAN ARMAWAN	L

Lampiran 1.4 Kisi – Kisi Soal Uji Coba Instrumen Literasi Sains Pada Materi Enzim dan Metabolisme

KISI – KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN LITERASI SAINS PADA MATERI ENZIM dan METABOLISME

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XII/ Ganjil
Jumlah Soal : 15
Bentuk Soal : *Essay*

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.

- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

No	Dimensi	Indikator Literasi Sains	Sub Indikator Literasi Sains	No Soal
1	Konten	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	1, 6, 11
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah	2, 7, 12
3		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah	3, 8, 13
4		Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan	4, 9, 14
5	Konteks	Memecahkan masalah	Menerapkan kosep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan	5, 10, 15

Sumber : OECD

Lampiran 1.5 Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis

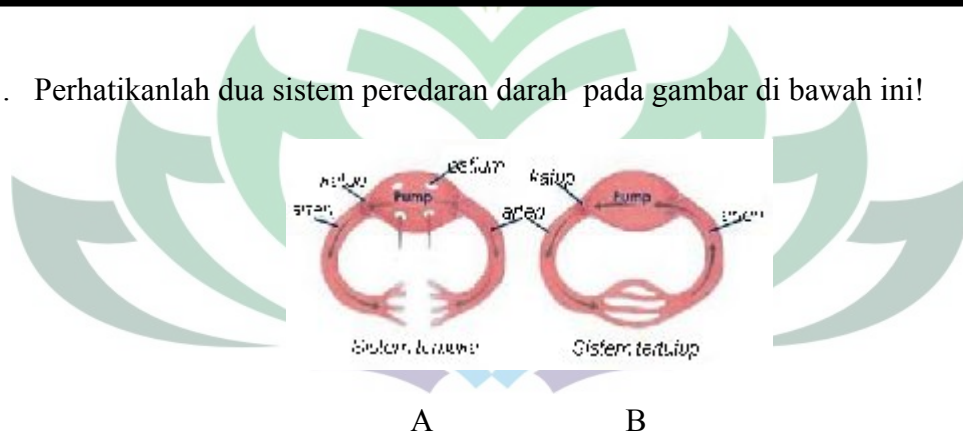
SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Biologi
Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah Manusia
Kelas : XII IPA

Petunjuk Tes:

1. Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban Anda masing-masing !
2. Bacalah tiap-tiap soal dengan teliti sebelum Anda menjawab !
3. Dahulukan menjawab soal-soal yang Anda anggap mudah !
4. Kerjakan soal uraian di bawah ini pada kertas lembar jawaban yang telah disediakan !

1. Perhatikanlah dua sistem peredaran darah pada gambar di bawah ini!



Sumber: (www.google.com/search-gambar-sistem-peredaran-darah-terbuka-dan-tertutup.html)

Berdasarkan gambar tersebut, coba kemukakan Perbedaan dan persamaan dari cara pendistribusian darah dari sistem terbuka dan tertutup !

2. Nia ingin mengadakan praktikum tentang uji golongan darah bersama siswa-siswanya untuk mengetahui tipe darah yang dimiliki oleh para siswanya. Dari cerita tersebut, bantulah Nia untuk membuat rumusan masalah agar kegiatan praktikumnya terarah !

3. Didalam komponen sistem peredaran darah terdapat pembuluh darah yang didalamnya terdapat arteri, vena dan kapiler. Apa yang kalian ketahui tentang perbedaan antara ke tiga komponen tersebut berdasarkan arah aliran darahnya ?
4. Tekanan darah normal pada manusia yaitu 120/80 mmHg. Apa yang akan terjadi jika tekanan darah menunjukkan angka yang lebih rendah ataupun lebih tinggi?
5. Berdasarkan artikel ilmiah yang pernah Anjani baca dikatakan bahwa orang dengan golongan darah O dapat mendonorkan darahnya kesemua tipe golongan darah tetapi tidak bisa menerima transfusi darah kecuali dari sesama golongan darah O itu sendiri. Benarkah demikian? Kemukakan alasanmu !
6. Menurut Ahmad, penyebab golongan darah pada manusia berbeda-beda adalah karena faktor keturunan. Menurutmu benarkah demikian? Kemukakan alasanmu!
7. Rian jatuh saat bermain sepeda di halaman rumah menyebabkan kakinya terluka dan mengeluarkan darah, tetapi beberapa saat kemudian darahnya membeku. Rian mengira darahnya membeku karena terlalu lama didiamkan dan terkena angin. Bantulah Rian mengklarifikasi hal tersebut !
8. Sewaktu sekolah Dani pernah melakukan uji golongan darah dan di ketahui golongan darahnya adalah O tetapi setelah diperiksa ditempat lain golongan darah Dani adalah B. Menurutmu apa yang menyebabkan hal tersebut dapat terjadi?
9. Berdasarkan suatu pengujian golongan darah diketahui bahwa ketika darah Ina di tetesi serum anti A tidak terjadi penggumpalan pada sampel darahnya sedangkan ketika ditetesi serum anti B, anti AB dan anti Rh terjadi penggumpalan. Dari hasil pengujian tersebut apakah tipe golongan darah yang dimiliki Ina? Berikan kesimpulanmu !
10. Berawal dari belajar proses pembekuan darah di mikroskop, naluri keingintahuan Krisna Wardhana, siswa SD Cahaya Nur, Kudus tentang pembekuan darah berkembang. Ia terpikir apakah telur bisa bermanfaat untuk pembekuan darah. Dibantu gurunya, Krisna melakukan penelitian dan pendalaman teori pembekuan darah selama 2 bulan. hasil dari penemuan tersebut, jika luka diberi cangkang telur pembekuan mencapai kurang dari 1 menit berbeda dengan luka yang tanpa

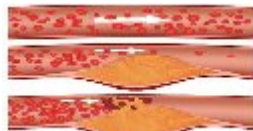
diberi cangkang telur, yang baru membeku dalam 2 menit. Menurutmu, apakah informasi dari Krisna tersebut dapat dipercaya? Kemukakan alasanmu!

11. Dalam tranfusi darah tidak semua tipe golongan darah dapat mentranfusikan darahnya seperti golongan darah O dan golongan darah AB. Tipe golongan darah O disebut juga sebagai donor universal sedangkan tipe golongan darah AB disebut juga sebagai resipien universal. Dari pernyataan tersebut apa yang dimaksud dengan donor universal dan resipien universal?
12. Deni yang bergolongan darah B tidak bisa mendonorkan darahnya untuk Lia yang bergolongan darah A. Berikan penjelasanmu mengenai hal tersebut !
13. Ketika sedang berada di kantor tiba-tiba Andi mengeluh sakit pada bagian dadanya, rupanya Ia terkena serangan jantung, sementara menunggu *ambulance* datang, menurutmu tindakan apa yang dapat dilakukan untuk menolong Andi ?
14. Dibawah ini di ketahui beberapa data penyakit yang diderita pasien di RS. Harapan Bunda:

1. Anemia	6. Magh
2. Stroke	7. Diare
3. Flu	8. Varises
4. DBD	9. Asma
5. Leukimia	10. Hemofilia

Dari data beberapa penyakit tersebut coba kamu tentukan contoh dan bukan contoh penyakit pada sistem peredaran darah !

15. Perhatikan gambar dibawah ini !



1



2



3

Sumber: (www.google.com/search-Kelainan-pada-sistem-peredaran-darah-.html)

Menurut Anda, apakah diantara penyakit-penyakit tersebut saling memiliki keterkaitan satu sama lainnya? Berikan pendapatmu !

Selamat Mengerjakan ☺

LAMPIRAN 2 : PERANGKAT PEMBELAJARAN

2.1 Silabus

2.2 RPP Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

**2.3 LKPD Kelas Eksperimen dan Kelas
Kontrol**

Lampiran 2.1 Silabus Pembelajaran

SILABUS PEMBELAJARAN BIOLOGI

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
 Kelas : XII MIPA
 Tema : Enzim dan Metabolisme
 Tahun Ajaran : 2017/2018

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup	1. Enzim <ul style="list-style-type: none"> Komponen Cara kerja enzim 2. Katabolisme karbohidrat 3. Anabolisme	1. Enzim Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan mengunyah nasi sebanyak 32 kali kunyah dan merasakan sensasi manis pada nasi/karbohidrat lainnya. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa dimotivasi untuk membuat pertanyaan kreatif dan kritis tentang enzim berdasarkan percobaan yang dilakukan dan ilustrasi fungsi enzim. Mengumpulkan data (eksperimen/eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> Menggali informasi tentang kerja enzim pada proses pencernaan di mulut, lambung dan usus duabelas jari (apa persamaan dan 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang katabolisme karbohidrat Membuat bagan dari barnag bekas untuk menunjukkan proses katabolisme Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam diskusi dan mengerjakan tugas di rumah Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan Percobaan (format dan isi 		<ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi siswa Buku kerja /LKS Peralatan Laboratorium untuk uji sifat dan kerja enzim
1.2	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses. Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup,					
1.3	menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.					

2.1	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai,		<p>perbedaannya) untuk dapat menyimpulkan bahwa enzim memiliki sifat khas dan cara kerja tertentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim katalase <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil percobaan uji kerja enzim katalase dan mengkaitkan dengan sifat-sifat enzim dari hasil kajian literatur. Menyimpulkan tentang sifat, fungsi dan kerja enzim. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyusun laporan hasil percobaan secara tertulis. <p>2. Katabolisme Karbohidrat</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Menonton video/gambar tentang aktivitas yang memerlukan dan menghasilkan energi. Mengkaji literatur tentang katabolisme karbohidrat, protein dan lemak. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggali siswa untuk 	<p>laporan)</p> <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep katabolisme dan keterkaitan antara katabolisme protein dan lemak Produk berbasis proses katabolisme <p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang anabolisme Membuat bagan dari barnag bekas untuk menunjukkan proses anabolisme <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam diskusi dan mengerjakan tugas di rumah <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan 	
-----	--	--	--	---	--

2.2	<p>berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.</p> <p>Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar</p>		<p>bertanya tentang Apa beda respirasi dan fermentasi?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termasuk proses manakah dari metabolisme kedua proses di atas? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi tentang proses katabolisme (respirasi aerob dan fermentasi) menyangkut bahan, proses, tempat berlangsung dan hasilnya. • Membandingkan kedua proses dan menyimpulkan apa kelebihan dan kekurangan antara kedua proses di atas. • Melakukan percobaan fermentasi alkohol oleh jamur <i>Saccharomyces cereviceae</i> bagaimana prosesnya dan apa bahan serta hasilnya. • Diskusi tentang penerapan proses katabolisme dalam kehidupan. • melakukan observasi pasar untuk mengidentifikasi 	<p>Percobaan (format dan isi laporan)</p> <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep anabolisme pada fotosintesia dan keterkaitan 	
-----	---	--	---	--	--

3.2	Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.		<p>produk-produk yang menerapkan proses katabolisme.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil percobaan, dan menyimpulkan tentang proses katabolisme. • Mengkaitkan penerapan proses katabolisme dengan produk-produk makanan, minuman, obat-obatan/suplement dan melaporkan dalam bentuk tabel. • Menjawab permasalahan dalam kehidupan yang berkaitan dengan proses metabolisme, misalnya pada orang diit karbohidrat dengan menggantikannya dengan protein. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan hasil percobaan fermentasi. • Tabel produk yang menerapkan proses katabolisme. 		
-----	--	--	--	--	--

4.2	Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.		<p>1. Anabolisme</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat tayangan animasi /gambar/ diagram pemanfaatan energi matahari oleh tumbuhan. • Mengkaji berbagai sumber tentang bahan, proses, tempat berlangsung serta hasil dari fotosintesis. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggali pertanyaan dari siswa tentang hal fungsi cahaya dalam proses fotosintesis? • Apa yang dihasilkan dalam proses fotosintesis? • Apa yang diperlukan dalam proses fotosintesis? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Ekplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan berbagai percobaan fotosintesis (Ingenhouze. Sachs). • Melakukan diskusi kelas / kelompok tentang hasil percobaan dikaitkan dengan konsep tentang bahan, proses, tempat berlangsung serta hasil fotosintesis. 		
-----	--	--	---	--	--

			<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menganalisis data hasil percobaan. • Menarik kesimpulan hasil percobaan dan hasil diskusi dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan hasil praktikum. <p>Mempresentasikan hasil diskusi dan hasil praktikum tentang pemenuhan energi pada fotosintesis.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

Guru Bidang Studi Biologi,

Bandar Lampung,
Peneliti,

Agustus 2017

Santi Tania, S,Pd
NIP

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Mengetahui,
Kepala SMA YP UNILA Bandar Lampung

Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H
NIP.

.,Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 1 dan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN 1 dan 2

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : XII/ 1
Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit
Pertemuan : 1 dan 2

A. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti 1 dan 2 (Religius dan Sosial)	
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya serta menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi 4 (Keterampilan)
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar 3.2	Kompetensi dasar 4.2
3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.	4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.
Indikator Pencapaian Kompetensi 3.2	Indikator
<p>3.2.1Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.2Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.3Membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.4Merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.5Melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.6Mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.7Membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p>	<p>4.2.1 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dan melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Inquiry Lesson*

Sintaks model pembelajaran Inquiry Lesson sebagai berikut :

1. *Observation* : Peserta didik mengamati fenomena yang melibatkan peserta didik dengan memunculkan respon mereka. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian peserta didik menjelaskan analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terkemuka yang layak untuk diselidiki.
2. *Manipulation* : Peserta didik mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal – hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut.
3. *Generalization* : Pada tahapan ini, peserta didik diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut.
4. *Verification* : Peserta didik mempresentasikan hasil praktikum kepada peserta didik yang lain.
5. *Application* : Peserta didik membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali.

F. Media Pembelajaran

1. Media/ alat : Spidol, white board, laptop, dan *Mind Mapp*
2. Bahan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD),
3. Sumber belajar : Buku cetak Biologi Kelas XII terbitan Erlangga

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke- : 1 (satu)

Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa yang dipimpin oleh salah satu peserta didik yang pada hari itu datang paling awal. b. Pembelajaran dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan memeriksa presensi kehadiran peserta didik. c. Peserta didik terstimulus untuk mengutamakan sikap disiplin setiap saat dan manfaatnya bagi tercapainya cita – cita. d. Peserta didik mengidentifikasi apersepsi dengan mengulas materi yang telah dipelajari sebelumnya yaitu tentang pertumbuhan dan perkembangan dan menghubungkan keterkaitan antara materi pertumbuhan perkembangan dan enzim metabolisme. e. Peserta didik termotivasi untuk selalu bersyukur atas segala nikmat kesehatan yang telah Allah SWT berikan, dimana enzim dalam tubuh yang masih berjalan secara berkesinambungan. Hal ini terbukti oleh firman Allah SWT dalam Q.S An- Nahl 68-69 f. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan kali ini.	15 menit
	Kegiatan Inti	(Menyajikan	g. Peserta didik membiasakan untuk membaca literature berupa kajian fenomena tentang berbagai gangguan	15 menit

		Pertanyaan atau Permasalahan)	<p>kesehatan akibat kurangnya jumlah enzim dalam tubuh.</p> <p>h. Peserta didik mengerjakan soal uji literasi awal dengan menjawab soal berikut secara lisan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah Anda pernah membaca wacana tersebut? 2. Apakah isi dari fenomena tersebut? 3. Menurut Anda, bagaimana tanggapan Anda mengenai fenomena tersebut? <p>i. Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh guru.</p> <p>j. Peserta didik berkelompok sesuai dengan anggota yang sudah dipilih oleh guru dan mendiskusikan LKPD yang telah dibagikan.</p>	
		(Membuat Hipotesis)	k. Peserta didik menemukan hipotesis yang ada pada LKPD mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi kerja enzim.	5 menit
		(Melakukan Percobaan untuk Memperoleh Informasi)	l. Peserta didik melakukan percobaan mengenai kerja enzim dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	50 menit
		(Mengumpulkan dan Menganalisis data)	m. Peserta didik mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan dan memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan ke dalam LKPD.	35 menit
		(Membuat Kesimpulan)	n. Peserta didik menulis kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan ke dalam LKPD dan menyajikan dalam bentuk <i>Mind Mapping</i> .	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	o. Salah satu peserta didik memimpin doa dan mengucapkan salam.	5 menit

Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa yang dipimpin oleh salah satu peserta didik yang pada hari itu datang paling awal. b. Pembelajaran dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan memeriksa presensi kehadiran peserta didik. c. Peserta didik terstimulus untuk mengutamakan sikap disiplin setiap saat dan manfaatnya bagi tercapainya cita – cita. d. Peserta didik mengidentifikasi apersepsi dengan mengulas materi yang telah dipelajari sebelumnya yaitu tentang pertumbuhan dan perkembangan dan menghubungkan keterkaitan antara materi enzim dan metabolisme. e. Peserta didik termotivasi untuk selalu bersyukur atas segala nikmat kesehatan yang telah Allah SWT berikan, dimana semua sistem metabolisme yang masih berjalan secara berkesinambungan. Hal ini terbukti oleh firman Allah SWT dalam Q.S Al- Maidah 3 f. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan kali ini.	15 menit
	Kegiatan Inti	(Menyajikan Pertanyaan atau Permasalahan)	g. Peserta didik membiasakan untuk membaca literature berupa kajian fenomena tentang berbagai gangguan metabolisme akibat berbagai faktor. h. Peserta didik mengerjakan soal uji literasi awal dengan menjawab soal berikut secara lisan :	15 menit

			<p>Apakah Anda pernah membaca wacana tersebut? Apakah isi dari fenomena tersebut? Menurut Anda, bagaimana tanggapan Anda mengenai fenomena tersebut?</p> <p>i. Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh guru. j. Peserta didik berkelompok sesuai dengan anggota yang sudah dipilih oleh guru dan mendiskusikan LKPD yang telah dibagikan.</p>	
		(Membuat Hipotesis)	k. Peserta didik menemukan hipotesis yang ada pada LKPD mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi fotosintesis	5 menit
		(Melakukan Percobaan untuk Memperoleh Informasi)	l. Peserta didik melakukan percobaan mengenai fotosintesis dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	50 menit
		(Mengumpulkan dan Menganalisis data)	m. Peserta didik mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan dan memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan ke dalam LKPD.	35 menit
		(Membuat Kesimpulan)	n. Peserta didik menulis kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan ke dalam LKPD dan menyajikan dalam bentuk <i>Mind Mapping</i> .	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	o. Salah satu peserta didik memimpin doa dan mengucapkan salam.	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Metode dan bentuk instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
Tes Kemampuan Literasi Sains	Soal Literasi Sains
Non Tes Kemampuan Literasi Sains	Lembar Observasi
Non Tes Sikap Ilmiah	Angket Sikap Ilmiah

I. Penilaian Kemampuan Literasi Sains

a. Tes soal

No	Indikator	Sub Indikator	Soal
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>

b. Non Tes

No	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	Skala Penilaian	
				Ya	Tidak
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	Peserta didik dapat merumuskan konsep dengan benar		

J. Penilaian Sikap Ilmiah
a. Angket Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru				
2	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				

Kriteria Penilaian :

85 - 100= A (Sangat Baik)

70 – 80 = B (Baik)

60 – 70 = C (Cukup)

40 – 55 = D (Belum tuntas, remedial)

<40 = E (Tidak tuntas, remedial)

Mengetahui
Guru Peneliti

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Bandar Lampung, Agustus 2017

Guru Bidang Studi

Santi Tania, S.Pd
NIP.

Kepala Sekolah

Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H
NIP.

Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol 1 dan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL 1 dan 2

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : XII/ 1
Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit
Pertemuan : 1 dan 2

D. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti 1 dan 2 (Religius dan Sosial)	
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya serta menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi 4 (Keterampilan)
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

E. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar 3.2	Kompetensi dasar 4.2
3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.	4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.
Indikator Pencapaian Kompetensi 3.2	Indikator Pencapaian Kompetensi 4.2
<p>3.2.1 Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.2 Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.3 Membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.4 Merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.5 Melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.6 Mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.7 Membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p>	<p>4.2.1 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.</p>

F. Tujuan Pembelajaran

Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dan melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

K. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Instruction*

Sintaks model pembelajaran Inquiry Lesson sebagai berikut :

1. Pendahuluan : guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar.
2. Penyajian materi : guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demondtrasi untuk memperjelas materi yang disajikan dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan.
3. Diskusi : guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas atau tanya jawab
4. Tanya jawab : guru memberikan pertanyaan – pertanyaan lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik, untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sudah disampaikan.
5. Penutup : guru melaksanakan evaluasi berupa tes tulis dan kegiatan tindak lanjut seperti penugasan atau memberi pekerjaan rumah, dalam rangka perbaikan, dan pengayaan atau pendalaman materi.

L. Media Pembelajaran

4. Media/ alat : Spidol, white board, laptop, LCD dan *Mind Mapp*
5. Bahan : Slide PPT, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), video singkat tentang cara kerja enzim dan metabolisme dalam tubuh manusia.
6. Sumber belajar : Buku cetak Biologi Kelas XII terbitan Erlangga

M. Kegiatan Pembelajaran
 Pertemuan ke- : 1 (satu)
 Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Guru memberikan salam dan peserta didik menjawabnya, serta memimpin berdoa bersama b. Guru memberikan apersepsi dengan menceritakan bagaimana makhluk hidup dapat melakukan metabolisme yang disertai bantuan enzim dalam tubuh. c. Guru memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT. d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	5 menit
			e. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar dan membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok, mendampingi peserta didik untuk mendiskusikan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD.	5 menit
	Kegiatan Inti	Pendahuluan	f. Guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Peserta didik mengikuti dengan mencatat mengenai bagaimana kerja enzim dalam metabolisme tubuh dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	3 menit
		Penyajian materi	g. Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi untuk mempejelas materi yang yang disajikan	3 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
			dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan mengenai kerja enzim dalam metabolisme tubuh dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	
		Diskusi	b. Guru memberikan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas mengenai materi cara kerja enzim dan faktor yang mempengaruhi dan bagaimana sistem kerjanya dalam tubuh.	5 menit
		Tanya jawab	Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan secara lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang sudah disampaikan dan menyimpulkan bersama mengenai enzim dan faktor yang mempengaruhinya serta bagaimana sistem kerjanya dalam metabolisme tubuh.	30 menit
		Penutup	Guru melaksanakan evaluasi berupa tes tertulis dan kegiatan tindak lanjut berupa membuat catatan untuk menuliskan secara menyeluruh tentang materi yang telah dipahami oleh masing – masing peserta didik.	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa dan mengucapkan salam	5 menit

Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Guru memberikan salam dan peserta didik menjawabnya, serta memimpin berdoa bersama b. Guru memberikan apersepsi dengan menceritakan bagaimana makhluk hidup dapat melakukan metabolisme yang disertai bantuan enzim dalam tubuh. c. Guru memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT. d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	5 menit
			a. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar dan membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok, mendampingi peserta didik untuk mendiskusikan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD.	5 menit
	Kegiatan Inti	Pendahuluan	b. Guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Peserta didik mengikuti dengan mencatat mengenai bagaimana proses metabolisme dalam tubuh yang dicontohkan melalui fotosintesis	3 menit
		Penyajian materi	c. Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi untuk mempejelas materi yang yang disajikan dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan mengenai macam – macam metabolisme dan bagaimana proses kimianya.	3 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
		Diskusi	c. Guru memberikan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas mengenai materi faktor yang mempengaruhi metabolisme.	5 menit
		Tanya jawab	Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan secara lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang sudah disampaikan dan menyimpulkan bersama mengenai metabolisme, peran, dan faktor yang mempengaruhi metabolisme dalam tubuh	30 menit
		Penutup	Guru melaksanakan evaluasi berupa tes tertulis dan kegiatan tindak lanjut berupa membuat catatan untuk menuliskan secara menyeluruh tentang materi yang telah dipahami oleh masing – masing peserta didik.	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa dan mengucapkan salam	5 menit

N. Penilaian Hasil Belajar

a. Metode dan bentuk instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
Tes Kemampuan Literasi Sains	Soal Literasi Sains
Non Tes Kemampuan Literasi Sains	Lembar Observasi
Non Tes Sikap Ilmiah	Angket Sikap Ilmiah

O. Penilaian Kemampuan Literasi Sains

c. Tes soal

No	Indikator	Sub Indikator	Soal
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>

d. Non Tes

No	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	Skala Penilaian	
				Ya	Tidak
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	Peserta didik dapat merumuskan konsep dengan benar		

P. Penilaian Sikap Ilmiah
a. Angket Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru				
2	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				

Kriteria Penilaian :

85 - 100 = A (Sangat Baik)

70 – 80 = B (Baik)

60 – 70 = C (Cukup)

40 – 55 = D (Belum tuntas, remedial)

<40 = E (Tidak tuntas, remedial)

Guru Peneliti

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Kepala Sekolah

Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H
NIP.

Bandar Lampung, Agustus 2017
Mengetahui
Guru Bidang Studi

Santi Tania, S.Pd
NIP.

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
ENZIM (KELAS EKSPERIMEN)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

Tujuan Pembelajaran :

- a. Peserta didik mampu menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah pada materi enzim dan metabolisme.
- b. Peserta didik mampu merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- c. Peserta didik mampu membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.
- d. Peserta didik mampu merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- e. Peserta didik mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- f. Peserta didik mampu mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- g. Peserta didik mampu membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- h. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

DASAR TEORI

Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun. Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun. Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan risiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14 persen. Kemudian risiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11 persen dan kematian akibat *stroke* sembilan persen. Karena itu, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik. Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur, dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tubuh dan mencegah kerusakan sel. Misalnya buah kiwi, kandungan vitamin C pada kiwi dua kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E lima kali lebih besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama. Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unik actinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap.

Enzim merupakan protein yang berperan sebagai katalis dalam metabolisme makhluk hidup. Enzim berperan untuk mempercepat reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup, tetapi enzim itu sendiri tidak ikut bereaksi. Oleh sebab itu, enzim disebut sebagai salah satu katalisator alami. Enzim terdiri dari apoenzim dan gugus prostetik. Apoenzim adalah bagian enzim yang tersusun atas protein. Gugus prostetik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu koenzim dan kofaktor. Koenzim adalah kofaktor yang berupa molekul organik kecil yang merupakan bagian enzim yang tahan panas, mengandung ribose dan fosfat, larut dalam air dan bisa bersatu dengan apoenzim membentuk holoenzim. Koenzim yang membentuk ikatan sangat erat baik secara kovalen maupun non kovalen dengan apoenzim disebut gugus prostetik. Koenzim memiliki fungsi aktif sebagai katalisator yang dapat meningkatkan kemampuan katalitik suatu enzim. Selain itu koenzim juga berfungsi untuk menentukan sifat dari suatu reaksi dan dapat bertindak sebagai transpor elektron dari satu enzim ke enzim yang lain. Contoh koenzim adalah NADH, NADP dan adenosin trifosfat. Sedangkan kofaktor adalah senyawa kimia non-protein yang diperlukan untuk aktivitas biologis protein. Protein ini biasanya enzim, dan kofaktor dapat dianggap "molekul pembantu" yang membantu dalam transformasi biokimia. Kofaktor dapat dibagi lagi menjadi salah satu atau lebih ion anorganik, atau molekul organik atau metalloorganik kompleks yang disebut koenzim; yang sebagian besar berasal dari vitamin dan dari nutrien organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil. Sebuah kofaktor yang terikat erat atau bahkan terikat secara kovalen disebut gugus prostetik.

Enzim digolongkan berdasarkan proses metabolisme atau tipe reaksi kimia yang dikatalis yaitu diantaranya enzim katalase, enzim oksidase, enzim karboksilase, enzim desmolase, enzim peroksida, enzim hidrase, enzim dehidrogenase, enzim transphosforilase. Enzim katalase adalah salah satu jenis enzim yang umum ditemui di dalam sel – sel makhluk hidup. Enzim katalase berfungsi untuk merombak hidrogen peroksida yang bersifat racun yang merupakan sisa hasil sampingan dari proses metabolisme. Apabila hidrogen peroksida tidak diuraikan dengan enzim ini, maka akan menyebabkan kematian pada sel – sel. Enzim ini bekerja untuk merombak hidrogen peroksida menjadi substansi yang tidak berbahaya, yaitu berupa air dan oksigen. Enzim katalase termasuk enzim hidropersidase, yang melindungi tubuh dari senyawa – senyawa peroksida yang berbahaya. Penumpukan senyawa peroksida dapat menghasilkan radikal bebas, yang selanjutnya akan merusak membran sel dan kemungkinan menimbulkan penyakit kanker serta arterosklerosis. Oleh karena itu, dapatkah kalian merumuskan peranan enzim ?

Selain bekerja secara spesifik pada substrat tertentu. Enzim juga bersifat termolabil atau rentan terhadap perubahan suhu serta merupakan suatu senyawa golongan protein. Pengaruh temperatur terlihat sangat jelas, karena dapat merusak enzim dan membuatnya terdenaturasi seperti kebanyakan protein. Berdasarkan wacana diatas, faktor apa saja yang mempengaruhi kerja enzim? Yuk simak fenomena dibawah ini !

FENOMENA

Berdasarkan Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun. Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun. Data di atas menunjukkan kurangnya asupan buah dan sayur penduduk Indonesia yang dapat menyebabkan terganggunya kerja enzim, metabolisme, gangguan pencernaan bahkan kematian. Selain itu, cara konsumsi buah dan sayur juga mempengaruhi kerja enzim di dalamnya. Misalnya, konsumsi buah yang dibekukan akan berbeda kandungan vitamin dibandingkan buah yang dikonsumsi melalui proses pemanasan. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan asupan buah dan sayur dan cara konsumsi yang benar oleh penduduk Indonesia agar kerja enzim kembali normal dan tidak menyebabkan gangguan pada metabolisme dan pencernaan. Menurut Anda, apa yang menjadi permasalahan pada kasus tersebut?

Identifikasi masalah

MEMBUAT HIPOTESIS

Untuk memahami tentang enzim, lakukanlah kegiatan berikut ini

MELAKUKAN PERCOBAAN**ALAT DAN BAHAN****Alat :**

Gelas kimia 100 ml
 5 buah tabung reaksi
 Rak tabung reaksi
 Pembakar spirtus
 Kaki tiga
 Pipet tetes
 Spatula
 Pisau cutter
 Pinset
 Korek api
 Lidi

Bahan :

Larutan H_2O_2 20%
 Larutan HCl 2 M
 Larutan NaOH 2 M
 Kertas Label
 Tissue
 Hati ayam segar
 Kecambah
 Aquades

**LANGKAH
KERJA**

1. Siapkan 5 buah tabung reaksi dan berilah label 1, 2, 3, 4, dan 5.
2. Masukkan 2 ml larutan H_2O_2 20% ke dalam setiap tabung reaksi.
3. Potonglah lidi menggunakan cutter dengan ukuran 1 cm x 1 cm sebanyak 5 potong.
4. Masukkan potongan hati yang pertama ke dalam gelas kimia 100 ml yang telah berisi 50 ml aquades dan rebuslah hingga mendidih di atas pembakar spirtus.
5. Angkatlah potongan hati yang sudah matang dengan menggunakan pinset, kemudian letakkan di atas tissue dan tunggu sampai dingin.
6. Setelah dingin, masukkan potongan hati yang pertama ke dalam tabung reaksi 1 dengan menggunakan pinset, kemudian dorong dengan menggunakan spatula agar potongan hati terendam pada larutan H_2O_2 .
7. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 1 dan ukurlah tinggi gelembung yang dihasilkan, kemudian catat pada data eksperimen.
8. Potongan kedua yang masih segar, masukkan ke dalam tabung reaksi 2 dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
9. Amati reaksi yang terjadi pada tabung 3 dan catat pada data eksperimen.
10. Tetesi sebanyak 5 tetes NaOH ke dalam tabung 4, kemudian masukkan potongan hati yang keempat dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
11. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 3 dan catat pada data eksperimen.
12. Tetesi sebanyak 5 tetes NaOH ke dalam tabung 4, kemudian masukkan potongan hati yang keempat dengan pinset dan dorong dengan spatula.
13. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 4 dan catat ke dalam data eksperimen.
14. Tetesi sebanyak 5 tetes HCL ke dalam tabung 5, kemudian masukkan potongan hati yang kelima dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
15. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 5 dan catat pada data eksperimen.
16. Uji kandungan oksigen pada masing – masing tabung reaksi dengan cara memasukkan lidi yang ujungnya terdapat bara api ke dalam gelembung yang dihasilkan pada masing – masing tabung reaksi.
17. Amati nyala apinya dan catat ke dalam data eksperimen.
18. Bersihkan tabung reaksi, kemudian ulangi langkah 1 s/d 17 untuk kecambah.

MENGUMPULKAN DATA

Untuk membuktikan fenomena, perlu melakukan pembuktiannya itu dengan melakukan pengamatan.

Hasil Pengamatan

A. Hati Ayam

Tabung	Eksperimen	Gelembung	Nyala Api
1	Hati segar + H_2O_2		
2	Hati yang telah direbus + H_2O_2		
3	Hati + air es + H_2O_2		
4	Hati segar + NaOH + H_2O_2		
5	Hati segar + HCl + H_2O_2		

- + : menyala/ gelembung ada
 ++ : menyala sedang/ gelembung sedang
 +++ : menyala terang/ gelembung agak banyak
 ++++ : menyala terang sekali/ gelembung banyak sekali
 - : tidak menyala

B. Kecambah

Tabung	Eksperimen	Gelembung	Nyala Api
1	Kecambah + H_2O_2		
2	Kecambah yang telah direbus + H_2O_2		
3	Kecambah + air es + H_2O_2		
4	Kecambah segar + NaOH + H_2O_2		
5	Kecambah segar + HCl + H_2O_2		

- + : menyala/ gelembung ada
 ++ : menyala sedang/ gelembung sedang
 +++ : menyala terang/ gelembung agak banyak
 ++++ : menyala terang sekali/ gelembung banyak sekali
 - : tidak menyala

Pertanyaan

1. Pada tabung nomor berapakah hati ayam dan kecambah yang tidak terjadi reaksi kimia? Mengapa demikian ?
2. Apakah terdapat perbedaan reaksi kimia antara hati ayam dengan kecambah pada eksperimen yang telah dilakukan? Mengapa demikian?
3. Manakah yang reaksi kimiannya paling cepat diantara tabung yang di dalamnya terjadi reaksi kimia? Mengapa demikian?
4. Berdasarkan pengamatan pada percobaan tersebut, apa saja faktor – faktor yang mempengaruhi kerja enzim?

MEMBUAT KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk *Mind Mapping*

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
METABOLISME (KELAS EKSPERIMEN)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

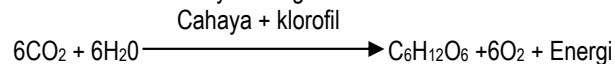
Tujuan Pembelajaran :

- a. Peserta didik mampu menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah pada materi enzim dan metabolisme.
- b. Peserta didik mampu merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- c. Peserta didik mampu membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.
- d. Peserta didik mampu merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- e. Peserta didik mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- f. Peserta didik mampu mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- g. Peserta didik mampu membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- h. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

DASAR TEORI

Salah satu ciri makhluk hidup yang dimiliki khusus oleh tumbuhan hijau adalah kemampuan dalam menyerap zat karbon dari udara untuk diubah menjadi bahan organik serta diasimilasi dalam tubuh tumbuhan. Tumbuhan tingkat tinggi pada umumnya tergolong pada organisme autotrof, yaitu makhluk hidup yang dapat mensintesis sendiri senyawa organik yang dibutuhkannya. Senyawa organik yang baku adalah rantai karbon yang dibentuk tumbuhan hijau dari proses fotosintesis.

Fotosintesis berasal dari kata foton yang berarti cahaya dari sintesis yang berarti penyusunan. Jadi, fotosintesis adalah proses penyusunan zat organik H_2O dan CO_2 menjadi senyawa organik yang kompleks berupa glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dengan bantuan cahaya. Proses fotosintesis hanya bisa dilakukan oleh tumbuhan yang mempunyai klorofil. Proses ini hanya akan terjadi jika adanya cahaya dan melalui perantara pigmen hijau daun yaitu klorofil yang terdapat dalam kloroplas. Persamaan reaksinya sebagai berikut :



Selain melalui proses fotosintesis, tumbuhan juga mendapatkan energi melalui proses respirasi. Respirasi sel adalah penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana dengan cara membebaskan energi. Mitokondria menjadi tempat dimana fungsi respirasi pada makhluk hidup berlangsung. Senyawa kompleksnya dapat berupa karbohidrat, lemak, dan protein. Energi yang didapatkan dari proses respirasi digunakan untuk aktivitas metabolisme tubuh tumbuhan. Ada dua macam respirasi untuk mengetahui ada tidaknya oksigen yaitu respirasi aerob anaerob. Respirasi aerob adalah respirasi yang memerlukan oksigen sedangkan respirasi anaerob adalah respirasi yang tidak memerlukan oksigen. Fotosintesis merupakan contoh anabolisme, melalui proses penyusunan energi kimia melalui sintesis senyawa – senyawa organik. Sedangkan respirasi merupakan contoh katabolisme yaitu proses penguraian dan pembebasan energi dari senyawa – senyawa organik. Berdasarkan wacana tersebut, dapatkah kalian menyebutkan factor yang mempengaruhi fotosintesis?

FENOMENA

Makhluk hidup berdasarkan cara memperoleh makanannya dibedakan menjadi dua yaitu autotrof dan heterotrof. Autotrof yaitu makhluk hidup yang dapat memproduksi makanannya sendiri yaitu tumbuhan. Tumbuhan dapat memproduksi makanannya sendiri tentunya memiliki klorofil melalui proses fotosintesis. Produknya tentu banyak menghasilkan amilum, oksigen dan air. Namun, kadang tidak semua tumbuhan hijau dapat memproduksi makanannya sendiri secara normal karena ada berbagai macam factor yang mempengaruhi berlangsungnya fotosintesis. Oleh karena itu, identifikasikanlah masalahnya pada bagan berikut !

Identifikasi masalah

MEMBUAT HIPOTESIS

Untuk memahami tentang metabolisme, lakukanlah kegiatan berikut ini :

MELAKUKAN PERCOBAAN

ALAT DAN BAHAN

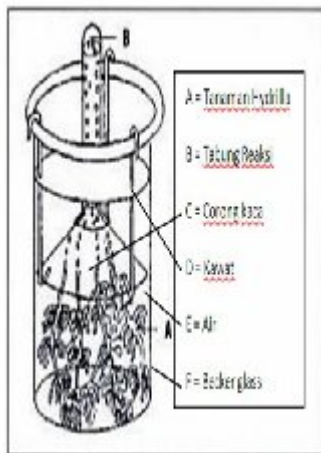
Alat :

1. Beaker glass 100 ml
2. Corong kaca kecil
3. Penjepit kertas
4. Kawat pengait
5. Tabung reaksi

Bahan :

1. Tumbuhan *Hydrilla verticillata*
2. Air panas
3. Air es
4. NaHCO_3

LANGKAH KERJA



1. Rangkailah alat dan bahan seperti gambar di atas sebanyak 5 perangkat. Upayakan tabung reaksi dalam keadaan penuh berisi air (tidak ada rongga udara).
2. Berilah perlakuan sebagai berikut:
 - a. Perangkat pertama diletakkan di tempat yang terkena cahaya matahari langsung
 - b. Perangkat ke dua diberi NaHCO_3
 - c. Perangkat ke tiga diberi es batu
 - d. Perangkat ke empat tambahkan air panas
 - e. Perangkat kelima diletakkan di tempat teduh yang tidak terkena cahaya matahari langsung.
3. Amatilah gelembung yang muncul setelah 5 menit, catat hasil pengamatan pada table hasil pengamatan

MENGUMPULKAN DATA

Untuk membuktikan fenomena, perlu melakukan pembuktiannya itu dengan melakukan pengamatan.

Hasil Pengamatan Percobaan Ingenhousz

No	Perlakuan	Gelembung*
1	Cahaya matahari langsung	
2	Cahaya langsung + NaHCO_3	
3	Cahaya langsung + es batu	
4	Cahaya langsung + air panas	
5	Tempat teduh	

Keterangan (*) : beri tanda untuk jumlah gelembung yang muncul

- (-) : bila tidak ada gelembung
 (+) : bila sedikit gelembung
 (++) : bila sedang gelembung
 (+++) : bila banyak gelembung
 (++++) : bila banyak sekali gelembung

Pertanyaan :

1. Apakah tujuan penggunaan senyawa NaHCO_3 ?
2. Perlakuan mana yang menghasilkan gelembung udara lebih banyak?
3. Perlakuan mana yang menghasilkan gelembung udara paling sedikit?
Mengapa?
4. Gelembung gas apakah yang dihasilkan dari percobaan tersebut? Bagaimana cara membuktikannya?
5. Berdasarkan kegiatan di atas tentukan faktor apakah yang mempengaruhi proses fotosintesis?
6. Berdasarkan eksperimenmu faktor manakah yang paling efektif untuk berlangsungnya proses fotosintesis?

MEMBUAT KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk *Mind Mapping*!

Lampiran 2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
ENZIM DAN METABOLISME (KELAS KONTROL)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme
2. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme
3. Peserta didik mampu merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme
4. Peserta didik mampu memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme
5. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme

DASAR TEORI

ENZIM DAN METABOLISME

Semua makhluk hidup menunjukkan aktivitas hidup, misalnya bernapas, bergerak, berkembang biak, tumbuh, dan berkembang. Untuk melakukan aktivitas tersebut makhluk hidup memerlukan energi. Setiap makhluk hidup memperoleh energi dengan cara yang berbeda-beda. Misalnya, manusia dan hewan memperoleh energi dari makanan yang dimakannya. Bagaimanakah dengan tumbuhan? Dalam bentuk apakah energi yang digunakan makhluk hidup? Energi diperoleh makhluk hidup melalui proses metabolisme. Proses ini memerlukan bahan makanan dan oksigen serta menghasilkan bahan sisa, seperti CO₂ dan air. Selain pembentukan energi, metabolisme juga meliputi proses pembentukan molekul yang memerlukan energi.

Setelah membaca wacana diatas, analisislah dan jawab pertanyaan berikut ini !

1. Apakah manfaat oksigen bagi tubuh Anda?
2. Menurut pendapat Anda, dari manakah energi pada makhluk hidup diperoleh?
3. Mengapa jika Anda belum makan, badan terasa lemas?

Makhluk hidup menggunakan ATP terus-menerus untuk aktivitas hidupnya. ATP merupakan sumber energi yang dapat diperbarui dengan menambahkan gugus fosfat pada ADP. Respirasi sel pada hewan menyediakan energi untuk proses ini. Pada tumbuhan, energi cahaya dapat digunakan untuk membentuk ATP kembali. Untuk tetap mensuplai adanya ATP tersebut, dibutuhkan enzim untuk mempercepat terjadinya metabolisme, karena kebutuhan akan energi hasil metabolisme sangat penting. Oleh karenanya, enzim hadir sebagai biokatalisator metabolisme. Enzim adalah protein yang dapat mempercepat reaksi metabolisme. Kerja enzim ini mirip dengan katalis, zat kimia yang mempercepat reaksi yang pada akhir reaksi akan diperoleh kembali dalam bentuk semula. Enzim mempercepat reaksi dengan cara menurunkan energi (energi aktivasi) yang diperlukan untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Tanpa adanya enzim, reaksi metabolisme yang terjadi dalam tubuh akan berlangsung sangat lama.

Setelah membaca wacana tentang enzim, analisis dan jawablah pertanyaan berikut ini !
Berbagai reaksi yang terjadi pada proses metabolisme melibatkan enzim. Apakah yang terjadi jika reaksi metabolisme sel tidak melibatkan enzim?

Berilah kesimpulan mengenai hubungan sistem kerja enzim dengan keberlangsungan metabolisme dalam tubuh!



LEMBAR ANGKET SIKAP ILMIAH

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Dalam menjawab angket ini diharapkan Anda menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang Anda alami
2. Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sudah disediakan
3. Angket ini sama sekali tidak mempengaruhi nilai Biologi Anda

Keterangan pilihan jawaban :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

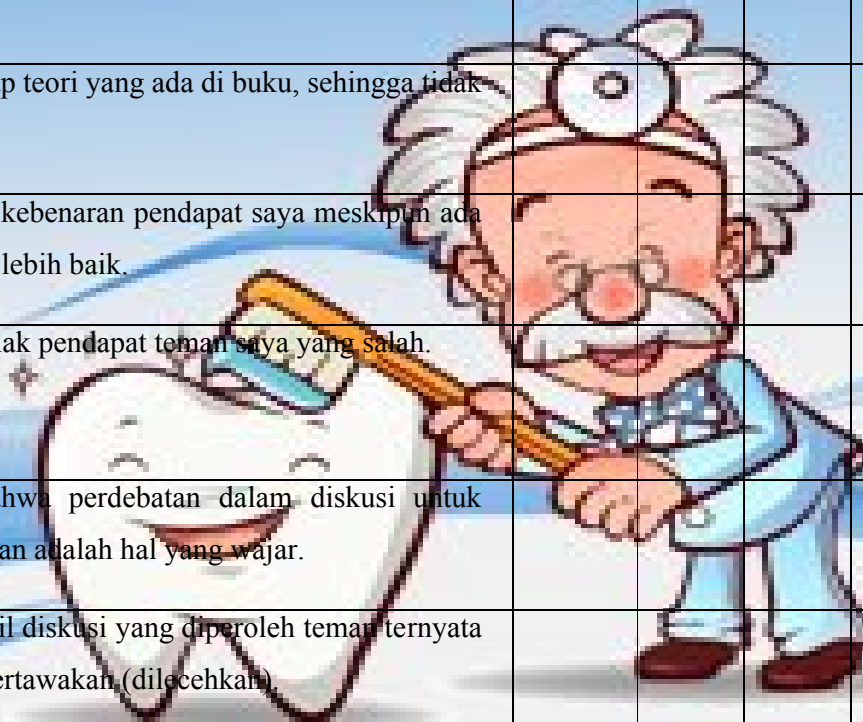
Indikator Sikap Ilmiah	No	Pernyataan Sikap	Opsi Jawaban			
			SS	S	TS	STS



a. Memupuk rasa ingin tahu	1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru.				
	2	Saya selalu menanyakan kepada guru mengenai materi yang kurang saya pahami.				
	3	Saya tidak senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru.				
	4	Saya malu bertanya dengan guru apabila ada materi pelajaran yang saya belum paham.				
b. Mengutamakan bukti	5	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				
	6	Saya selalu membuat kesimpulan sesuai dengan data yang diperoleh.				
	7	Saya memanipulasi data sehingga kesimpulan yang saya buat tidak sesuai dengan data yang diperoleh.				
	8	Saya tidak mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				



c. Bersikap skeptis	9	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data kelompok lain yang mungkin berbeda.				
	10	Saya tidak percaya begitu saja pada hasil praktikum teman sebelum saya membuktikannya sendiri.				
	11	Saya tidak perlu menguji kembali hasil praktikum yang berbeda dari teman.				
	12	Saya percaya terhadap teori yang ada di buku, sehingga tidak perlu diuji kembali.				
d. Menerima perbedaan	13	Saya tetap meyakini kebenaran pendapat saya meskipun ada pandangan lain yang lebih baik.				
	14	Saya langsung menolak pendapat teman saya yang salah.				
	15	Saya memahami bahwa perdebatan dalam diskusi untuk mengambil kesimpulan adalah hal yang wajar.				
	16	Saya merasa jika hasil diskusi yang diperoleh teman ternyata salah, tidak perlu ditertawakan (dilecehkan).				



e. Dapat bekerja sama	17	Saya merasa bekerja dalam kelompok saat diskusi ini lebih baik dari pada sendiri karena dapat bertukar pikiran.				
	18	Saya justru senang apabila pada saat bekerja sama dalam diskusi kelompok saya tidak ikut berpartisipasi.				
	19	Saya merasa kurang nyaman apabila bekerja sama dalam diskusi kelompok.				
	20	Saya akan merasa bersalah jika tidak berpartisipasi dalam kelompok diskusi.				
f. Bersikap positif terhadap kegagalan	21	Saya akan terus mencoba mengerjakan soal – soal yang saya belum kuasai.				
	22	Saya tidak mau mencoba mengerjakan soal yang saya kira sangat sulit.				
	23	Saya selalu siap menghadapi hasil akhir atas apa yang telah saya kerjakan dan berupaya untuk selalu mengawasinya.				
	24	Saya tidak peduli atas apa yang telah saya kerjakan dan tidak melakukan upaya apapun atas kegagalan yang saya terima.				



LAMPIRAN 3 : INSTRUMEN PENELITIAN

- 3.1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas
Eksperimen**
- 3.2 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol**
- 3.3 Kisi-kisi Soal Literasi Sains Materi Enzim
dan Metabolisme**
- 3.4 Soal, Kunci Jawaban dan Rubrik
Penilaian Posttest Literasi Sains**
- 3.5 Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah Peserta
Didik**
- 3.6 Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik**
- 3.7 Lembar Observasi Literasi Sains Peserta
Didik**

Lampiran 3.1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

KELAS XII MIPA 3

NO	NAMA RESPONDEN
1	ADILAH AZ ZAHRA
2	AGA MUWARIDHO
3	AULIA RULI NOVENDA
4	DAFA SITANALA P B
5	DEBI NADIAH PUTRI
6	DESSI LIANA PUTRI N
7	DEWA DEWANDTARA
8	ERFAN TEGAR RAFFALAH
9	FADHEL RIYANTO
10	FELIN KHASANAH
11	HESI TAKA MAULANA
12	INTHAN NOER AFRIDA
13	IQHILAS ALVAJRI
14	ISMAWATI FERNANDA P
15	JUNIA SARI
16	LAFATHUL HABIBAH
17	M ALIEF KURNIA W
18	M EVANDO YULIANTO
19	M GANTA ADAM
20	M NAJIEB RIDHO
21	MADE DICKY HERNANTA
22	MUHAMMAD IQSIER
23	NIKE MARGIE UTAMI
24	NINDYA SWASTIKA
25	NOVIA GABRIELLA
26	R LUTHFI TIRTAWINATA
27	R D M RAFFLY R
28	RESKY ARIEF FACHREZA
29	RIA CHAROLINE BERU G
30	RIZKI PRATAMA
31	SEKAR NINGRUM
32	SHELA FEBRIANI
33	SUCI ZUKLIYANTI H P
34	ULFAH ASTRIANI
35	YUDI ANTONI
36	YULIVIA ANNISA PUTRI

KELAS XII MIPA 4

NO	NAMA RESPONDEN
1	AD IBRA MUHAMMAD
2	ANNISA AMALIA
3	ARGAULI SIDABALOK
4	AZ ZAHRA PUTRI
5	BOBBY MALELA
6	DAFFA NAUFAL
7	DEVI FILA DELFIA
8	DHENDY MAHARIZKI
9	DIMAS FERDIAN
10	ELZA RAMADANTI
11	EWINDRA WIJAKSONO
12	FATHUR REZKY
13	FIKRI YANSYAH
14	FITRIANI
15	IBNU SYAH ALAM
16	INAYAH H W
17	JANATA SHOJI AL FALAQ
18	M AMJAD AZIZ
19	M ERZIE GUF AJRI
20	M IQBAL SAPUTRA
21	MARISAH PUTRI
22	MIA SANTIKA
23	M ALFARIZI
24	M ANTORE
25	M NAUFAL Z M
26	NABILA ADILIYA
27	NABILA SHANIA
28	NADYA MARGARRETH
29	NUR ROHMAN W
30	OKTA IMAN R
31	QORRY RAHMA
32	SAKTI JAKA
33	SALSABILA ANBAR
34	SEFRIDA EKA P
35	SRI PUSPITA DEWI
36	TASYA ASHILLAH
37	TIARA ANISA S
38	TIARA AULIA A
39	YOLANDA N

KELAS XII MIPA 7

NO	NAMA RESPONDEN
1	ABID DWI KUSUMA
2	AHMAD MUCHLISIN
3	AHMAD RAMDHONI K
4	AKWILLA B SITINDOAN
5	ALMA AFIFA MAKKI
6	ARIEF ISTIQMAL
7	AZEL SHALEH HAFIZ
8	CUT FARADILLA D W
9	DELVIA TRIGSTIA
10	DEVI SAGITHA A
11	DIAN FARAH FAUZIYYAH
12	ERICA TRIA RISCA
13	FAHRUNIZA
14	FATKUL YUDA N
15	FITRIA WULANDARI R
16	HAFID MEIBIANSYAH
17	HANA SALSABILA P
18	I KETUT ADITYA
19	M ALDHABA RAKHA
20	M DEWA PRATAMA
21	M HAFIZH LINGGA
22	M RAIHAN AKBAR
23	M RIZKI ARI DAFFA
24	MARIYA YUNITA
25	MAYANG DESIVA
26	MEIDY AMALIA P
27	NADYA BILLA SEPTIANI
28	NIKEN LAELSI K D
29	NIKEN SALSABILAH
30	NOVIA RAHMADIANA
31	RAJA ADIL
32	RIFELLINA NANDA N
33	SHAFLY DWANNGA Y T
34	SUTA ADI RANADIPURA
35	SYIFA NADILA PUTRI
36	YUDHATAMA DIMAS S

Lampiran 3.5 Kisi – Kisi Angket Sikap Ilmiah

KISI – KISI LEMBAR ANGKET SIKAP ILMIAH

No	Indikator	Aspek yang diamati	Bentuk pernyataan	
			Positif	Negatif
1	Rasa ingin tahu	Mengajukan pertanyaan	1	13
		Mencari informasi baru	2	14
2	Bekerja sama	Bekerja sama satu kelompok	3	15
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	4	16
3	Bersikap skeptis	Menemukan pembenaran dengan bukti – bukti	5	17
		Melaporkan apa adanya tanpa manipulasi data	6	18
4	Bersikap positif terhadap kegagalan	Menerima konsekuensi gagal dalam pengamatan	7	19
		Memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data	8	20
5	Menerima perbedaan	Menerima masukan pendapat orang lain	9	21
		Menghargai pendapat orang lain	10	22
6	Mengutamakan bukti	Menemukan bukti yang memperkuat kesimpulan	11	23
		Mencatat data hasil pengamatan dengan benar	12	24

Sumber : Arthur A. Carin, Teaching Science Through Discovery Eight Edition, (Colombus, Ohio: Merrill Publishing Co., 1997) h. 14

Lampiran 3.4 Soal Posttest dan Kunci Jawaban Literasi Sains

SOAL POSTTEST, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Enzim dan Metabolisme
Jumlah Soal : 11 soal
Sumber : Diadopsi dan dikembangkan dari PISA (*Programme for International Student Assessment*)
http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA/2012/framework/e-book_final.pdf

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.


C. *Essay*

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolis di dalam tubuh demikian studi dari University of Cambridge Inggris.</p> <p>Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti.</p> <p>Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi terhadap kehamilan ibu?</p>	<p>3= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu</p>

				Jelaskan !	<p>merusak aliran gizi ke janin. Makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin, kegemukan selama hamil merupakan faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin</p>
--	--	--	--	------------	---

					<p>mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya</p>
--	--	--	--	--	---

					terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Menjawab dengan memahami konsep saja 0= Tidak ada jawaban
2	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>	<p>3= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme. Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan</p>



					<p>membahas secara mendalam</p> <p>2=Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
3	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan	Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang	3= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan

		benar)	Metabolisme	<p>optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut. Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. Terganggunya berbagai sistem pencernaan menandai bahwa metabolisme dalam tubuh turut terganggu.</p> <p>Sumber : www.antaraneews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan terhadap keseimbangan metabolisme tubuh? Jelaskan!</p>	<p>yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan yaitu tukak lambung yang terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu metabolisme tubuh akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. Menjawab dengan memahami konsep</p>
--	--	--------	-------------	---	--

					<p>dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu proses metabolisme tubuh, sehingga menyebabkan mekanisme pertahanan saluran pencernaan terganggu, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1= Ada, dampak dari</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan gangguan metabolisme diantaranya pada sistem pencernaan yaitu tukak lambung. Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
4	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Fabry merupakan kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.</p> <p>Wanita yang mengalami mutasi genetik ini umumnya mengalami gejala-gejala seperti bercak-bercak kecil berwarna merah keunguan pada kulit serta tangan yang terasa perih. Rasa perih menjadi lebih parah saat mandi air hangat atau saat berolahraga.</p> <p>Sedangkan pada pria, gejala dapat berupa kornea menjadi berkabut. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p>	<p>3= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf</p>

				<p>Sumber : www.antaraneews.com Berdasarkan wacana tentang penyakit Fabry, analisislah masalah yang sedang dialami oleh kesehatan masyarakat yang terjangkit penyakit tersebut !</p>	<p>otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna.</p> <p>c. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>1= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>0= Tidak ada jawaban.</p>
5	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun. Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme. Mengurangi konsumsi makanan dan obat- 	<p>3=</p> <ol style="list-style-type: none"> Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Bersifat keturunan (genetik), penyakit

				<p>obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.</p> <p>c. Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme.</p> <p>Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tentang Penyakit Tay-Sachs, analisislah masalah yang sedang dialami oleh penderita penyakit tersebut!</p>	<p>metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p> <p>c. Hanya dapat melakukan upaya penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>c. Hanya dapat melakukan upaya penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap 2=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Tay Sachs</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
8	Proses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial. Seperti dilansir Menshealth.com, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme. Pertama, memperbesar otot. Kedua, metabolisme lebih cepat. Ketiga, mengurangi kelaparan. Keempat, mengurangi berat badan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau dampak</p>	<p>3= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>1. Memperbesar otot.</p> <p>Mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam yaitu 30 menit sebelum tidur.</p>

				negatifnya?	<p>meningkatkan kombinasi protein pada pria.</p> <p>2. Metabolisme lebih cepat.</p> <p>Penelitian di Florida State University menyimpulkan bahwa seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira – kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa – apa sebelum tidur.</p> <p>3. Mengurangi kelaparan.</p> <p>Menurut penelitian dari Florida State University, “ngemil” sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan</p>
--	--	--	--	-------------	--

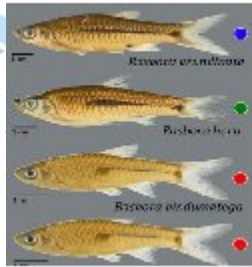

					<p>keesokan harinya.</p> <p>Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang</p> <p>4. Mengurangi berat badan.</p> <p>Mengurangi makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah penelitian, di Wayne State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang – orang yang tidak makan sereal kehilangan sekitar 0,45 kilogram.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>secara lengkap</p> <p>2= Mengkonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbesar otot. 2. Metabolisme lebih cepat. 3. Mengurangi kelaparan. 4. Mengurangi berat badan. <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>kurang lengkap</p> <p>1= Mengkonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>Jawaban dengan</p>
--	--	--	--	--	--

					memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut 0= Tidak ada jawaban
9	Proses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Surabaya (ANTARA News) – Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat fotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik. Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer.</p> <p>Di AS, ujanrya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama menggunakan kemampuan fotosintesisnya. “Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik”, katanya. Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>Ia mengatakan peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A,</p>	<p>3= Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p> <p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS,</p>

				<p>antioksidan deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Sumber : www.antaraneews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau negatifnya?</p>	<p>sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>b. Solar cell sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>c. Peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p> <p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS, sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
10	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	 	<p>3=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan</p>

				<p>Perhatikan gambar diatas !</p> <p>Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus Rasbora dari Pulau Sumatra, yakni Rasbora arundinata, Rasbora haru, Rasbora bindumatoga, dan Rasbora maninjau (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University). Tim Peneliti di Amerika Serikat baru – baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. “Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya. Vitamin A merupakan komponen penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah. Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan – pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut yang bercahaya hijau-biru,</p>	<p>ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>d. Enzim Cyp27c1 dapat membantu</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah. Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.</p> <p>Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog. Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata. Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenik yang memungkinkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya untuk mengatasi penyakit saraf dan kebutaan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi penyebab penglihatan ikan air tawar tetap tajam ketika di dalam perairan yang keruh?</p>	<p>ikan dan amfibi menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>e. Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya.</p> <p>Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>Jawaban dengan</p>
--	--	--	--	--	---

					menyebutkan sedikit penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh 0= Tidak ada jawaban
13	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang enzim	Dokter Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan diabetes mellitus (DM). Bromerlin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator. Terdapat perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan DM. Sumber : www.antaranews.com Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?	3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah Individu: mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator Masyarakat: Membangun komunitas petani nanas untuk lebih mengembangkan budidaya nanas sehingga dapat menanggulangi keluhan masyarakat terhadap pengobatan penyakit diabetes

					<p>mellitus</p> <p>Pemerintah</p> <p>Mendukung program yang diadakan daerah otonom dengan memberikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>Individu:</p> <p>mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>Pemerintah</p> <p>Mendukung program yang diadakan daerah otonom dengan memberikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal atau sosial dan global.</p> <p>1=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>Individu:</p> <p>mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
14	Konteks	<p>Memecahkan masalah yang mencakup – bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global.</p> <p>(Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).</p>	<p>Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang fermentasi</p>	 <p>Jakarta (ANTARA News), Obat – obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan – bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat Islam.</p> <p>Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk industri farmasi yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu: Mengantisipasi mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>Masyarakat: Membangun otonomi daerah untuk membuat komunitas petani manggis</p>

				<p>“Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan babi?”. Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim.”</p> <p>Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Alquran surat Al- Baqarah ayat 113. Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal. Ia mengemukakan bahan yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam. Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengkonsumsinya.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>misalnya untuk lebih produktif, sehingga produknya dapat diolah sebagai pengobatan alternatif tanpa mengkhawatirkan obat – obatan yang mengandung enzim lemak babi.</p> <p>Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu: Mengantisipasi</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, atau sosial dan global.</p> <p>1= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat- obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu: Mengantisipasi mencari obat –</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
15	Konteks	<p>Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global.</p> <p>(Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).</p>	<p>Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang metabolisme</p>	<p>Jakarta (ANTARA News) – Peneliti dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BP4BKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Ekowati Chasanah mendapati bakteri air laut bisa menjadi enzim anti kanker.</p> <p>“Hasil penelitian kami menunjukkan bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker,” ujar Ekowati.</p> <p>Enzim yang bernama L-glutaminase diketahui bisa memecah glutamin. Glutamin diperlukan oleh sel kanker agar berkembang biak. Dengan adanya enzim L- glutaminase, maka perkembangbiakan sel kanker bisa ditekan ujarnya.</p> <p>Ekowati menambahkan pihaknya terus melakukan penelitian, sehingga nantinya enzim tersebut bisa dijadikan obat anti kanker. Tidak hanya obat anti kanker yang bisa dihasilkan dari kekayaan Tanah Air.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu:</p> <p>Ikut menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>Masyarakat:</p> <p>Membuat komunitas rehabilitasi perairan dan hewan laut agar lebih terjaga dan tidak tercemar oleh</p>

					<p>bahan – bahan kimia berbahaya sehingga tidak menyebabkan banteri air laut mati dan tidak merusak enzim L-Glutaminase, sehingga dapat terus dikembangkan oleh peneliti sebagai penahan perkembangbiakan sel kanker. babi. Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>babi adalah Individu:</p> <p>Ikut menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, atau sosial dan global.</p> <p>1= Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	--	---

RUBRIK PENILAIAN

Soal *Essay*

No	Jawaban	Skor
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
TOTAL		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor}}{0} \times 100$$

Nilai =

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

$$\text{Nilai Presentase} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Skor}} \times 100\%$$

NP =



Lampiran 3.4 Soal Posttest dan Kunci Jawaban Literasi Sains

SOAL POSTTEST, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Enzim dan Metabolisme
Jumlah Soal : 11 soal
Sumber : Diadopsi dan dikembangkan dari PISA (*Programme for International Student Assessment*)
http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA/2012/framework/e-book_final.pdf

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

C. *Essay*

	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	pan
	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolis di dalam tubuh demikian studi dari University of Cambridge Inggris.</p> <p>Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti.</p> <p>Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi terhadap kehamilan ibu? Jelaskan !</p>	<p>3= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Makanan yang mendorong</p>

					<p>kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin, kegemukan selama hamil merupakan faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep</p>
--	--	--	--	--	--

					saja 0= Tidak ada jawaban
	ten	nahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	nahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>angnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (jaundice), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>	<p>3= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme. Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (jaundice), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan</p>

					<p>dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2=Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme. Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>Menjawab dengan memahami</p>
--	--	--	--	--	---

					konsep saja 0= Tidak ada jawaban
	ten	nahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	nahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut. Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. Terganggunya berbagai sistem pencernaan menandai bahwa metabolisme dalam tubuh turut terganggu.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan terhadap keseimbangan metabolisme tubuh? Jelaskan!</p>	3= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan yaitu tukak lambung yang terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam

					<p> klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu metabolisme tubuh akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. </p> <p> Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam </p> <p> 2= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu </p>
--	--	--	--	--	--

					<p>sistem pencernaan yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu proses metabolisme tubuh, sehingga menyebabkan mekanisme pertahanan saluran pencernaan terganggu, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>pepsin, akan menimbulkan gangguan metabolisme diantaranya pada sistem pencernaan yaitu tukak lambung.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
	ses	identifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	mengetahui permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Fabry merupakan kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.</p> <p>Wanita yang mengalami mutasi genetik ini umumnya mengalami gejala-gejala seperti bercak-bercak kecil berwarna merah keunguan pada kulit serta tangan yang terasa perih. Rasa perih menjadi lebih parah saat mandi air hangat atau saat berolahraga.</p> <p>Sedangkan pada pria, gejala dapat berupa kornea menjadi berkabut. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p>	<p>3= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna.</p>

				<p>Berdasarkan wacana tentang penyakit Fabry, analisislah masalah yang sedang dialami oleh kesehatan masyarakat yang terjangkit penyakit tersebut !</p>	<p>c. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>menjadi tidak sempurna.</p> <p>ban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>1= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>0= Tidak ada jawaban.</p>
	ses	identifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	mengetahui permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun. Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme. Mengurangi konsumsi makanan dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik. Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme. 	<p>3=</p> <ol style="list-style-type: none"> Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Hanya dapat melakukan upaya

				<p>Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tentang Penyakit Tay-Sachs, analisislah masalah yang sedang dialami oleh penderita penyakit tersebut!</p>	<p>penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>ban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p> <p>c. Hanya dapat melakukan upaya penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>dan dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p> <p>dan dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>ban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Tay Sachs</p> <p>dak ada jawaban</p>
	ses	<p> jelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskrpsi kan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme)</p>	<p> deskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme</p>	<p>Jakarta (ANTARA News) – Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial. Seperti dilansir Menshealth.com, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme. Pertama, memperbesar otot. Kedua, metabolisme lebih cepat. Ketiga, mengurangi kelaparan. Keempat, mengurangi berat badan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau dampak negatifnya?</p>	<p>3= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbesar otot. Mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam yaitu 30 menit sebelum tidur, meningkatkan kombinasi protein pada pria. 2. Metabolisme lebih cepat. <p>Penelitian di Florida State University menyimpulkan</p>

					<p>bahwa seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira – kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa – apa sebelum tidur.</p> <p>3. Mengurangi kelaparan.</p> <p>Menurut penelitian dari Florida State University, “ngemil” sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan keesokan harinya.</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang</p> <p>4. Mengurangi berat badan.</p> <p>Mengurangi makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah penelitian, di Wayne State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang – orang yang tidak makan sereal kehilangan sekitar 0,45 kilogram.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan</p>
--	--	--	--	--	--

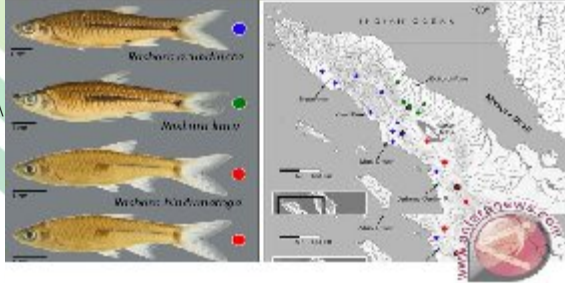
					<p>dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbesar otot. 2. Metabolisme lebih cepat. 3. Mengurangi kelaparan. 4. Mengurangi berat badan. <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1= Mengonsumsi kudapan di</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
	ses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Surabaya (ANTARA News) – Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat fotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik. Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer.</p> <p>Di AS, ujarnya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama</p>	<p>3= Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p>

				<p>menggunakan kemampuan fotosintesisnya. “Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik”, katanya. Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>Ia mengatakan peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau negatifnya?</p>	<p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS, sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>b. Solar cell sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>c. Peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan deteksi sel kanker,</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p> <p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS, sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
	ses	gunakan bukti ilmiah	identifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus Rasbora dari Pulau Sumatra, yakni Rasbora arundinata, Rasbora haru, Rasbora bindumatoga, dan Rasbora maninjau (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University). Tim Peneliti di Amerika Serikat baru – baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai.</p> <p>“Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan</p>	<p>3=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan</p>

				<p>enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya. Vitamin A merupakan komponen penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah. Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan – pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut yang bercahaya hijau-biru, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah. Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.</p> <p>Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog. Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata. Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenik yang memungkinkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya untuk mengatasi penyakit saraf dan kebutaan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi</p>	<p>mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>d. Enzim Cyp27c1 dapat membantu ikan dan amfibi menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>e. Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap</p>
--	--	--	--	---	---


				<p>penyebab penglihatan ikan air tawar tetap tajam ketika di dalam perairan yang keruh?</p>	<p>gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah.</p> <p>dan dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>ban dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh kurang lengkap</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>ban dengan menyebutkan sedikit penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh tidak ada jawaban</p>
	teks	mecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	terapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang enzim	<p>Doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan diabetes mellitus (DM). Bromerlin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator. Terdapat perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan DM.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>vidu: mengkonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>Masyarakat:</p> <p>mbangun komunitas petani nanas untuk lebih mengembangkan budidaya nanas</p>

					<p>sehingga dapat menanggulangi keluhan masyarakat terhadap pengobatan penyakit diabetes mellitus</p> <p>erintah mendukung program yang diadakan daerah otonom dengan memberikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus</p> <p>jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>ya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>vidu: mengkonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>erintah</p> <p>dukung program yang diadakan daerah otonom dengan mem berikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus</p> <p>jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal atau sosial dan global.</p> <p>ya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>vidu: mengkonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>Tidak ada jawaban</p>
	teks	<p>mecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).</p>	<p>erapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang fermentasi</p>	 <p>Jakarta (ANTARA News), Obat – obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan – bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat Islam.</p> <p>Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk industri farmasi yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.</p> <p>“Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan</p>	<p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>vidu:</p> <p>antisipasi mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>asyarakat:</p> <p>mbangun otonomi daerah untuk membuat komunitas petani manggis misalnya untuk lebih produktif, sehingga produknya dapat diolah sebagai</p>

				<p>babi?”. Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim.”</p> <p>Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Alquran surat Al- Baqarah ayat 113. Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal. Ia mengemukakan bahan yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam.</p> <p>Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengkonsumsinya.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>pengobatan alternatif tanpa mengkhawatirkan obat – obatan yang mengandung enzim lemak babi. Pemerintah mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>ya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>vidu:</p> <p>ngantisipasi mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>babi.</p> <p>erintah</p> <p>dukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, atau sosial dan global.</p> <p>l=</p> <p>ya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>vidu:</p> <p>antisipasi mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>jawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p>
--	--	--	--	--	--

					0= Tidak ada jawaban
	teks	mecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	terapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Peneliti dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BP4BKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Ekowati Chasanah mendapati bakteri air laut bisa menjadi enzim anti kanker.</p> <p>“Hasil penelitian kami menunjukkan bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker,” ujar Ekowati.</p> <p>Enzim yang bernama L-glutaminase diketahui bisa memecah glutamin. Glutamin diperlukan oleh sel kanker agar berkembang biak. Dengan adanya enzim L- glutaminase, maka perkembangbiakan sel kanker bisa ditekan ujarnya.</p> <p>Ekowati menambahkan pihaknya terus melakukan penelitian, sehingga nantinya enzim tersebut bisa dijadikan obat anti kanker. Tidak hanya obat anti kanker yang bisa dihasilkan dari kekayaan Tanah Air.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>vidu:</p> <p>menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>asyarakat:</p> <p>buat komunitas rehabilitasi perairan dan hewan laut agar lebih terjaga dan tidak tercemar oleh bahan – bahan kimia berbahaya sehingga tidak menyebabkan bakteri air laut mati dan tidak merusak enzim L- Glutaminase, sehingga dapat terus dikembangkan oleh peneliti sebagai penahan perkembangbiakan sel kanker. babi.</p>

					<p>Pemerintah mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama-sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>ya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>vidu:</p> <p>menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>Perintah</p> <p>dukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua</p>
--	--	--	--	--	---

FAL		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Nilai}}{0} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \dots\dots$$

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

$$\text{Nilai Presentase} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Nilai}} \times 100\%$$

$$\text{NP} = \dots$$



Lampiran 3.7 Lembar Observasi Literasi Sains Peserta Didik

LEMBAR OBSERVASI LITERASI SAINS PADA KEGIATAN PRAKTIKUM

[illegible]

[illegible]

LAMPIRAN 4 :
HASIL UJI COBA INSTRUMEN
PENELITIAN

- 4.1 Uji Validitas Soal**
- 4.2 Uji Reliabilitas Soal**
- 4.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal**
- 4.4 Uji Daya Pembeda Soal**

Lampiran 4.1 Uji Validitas Soal

UJI VALIDITAS SOAL

No	Nama	BUTIR SOAL ESSAY															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ACHMAD GIAN KEVIN	2	2	2	3	1	1	0	3	3	3	3	2	2	3	1	31
2	AHNAF MUZAKY HARFAN	2	2	3	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	37
3	APRIANTA NUR FADILAH	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	30
4	ATASYA SYAHPA N	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3	3	2	29
5	AVENNATHAN AQLIVARIZ	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	36
6	AYUNDA OLTAVIANI	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	36
7	CINDY SALSABILLA	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	31
8	DEAN ZACHARY ANWAR	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	2	30
9	DHIMAS ACHMAD FAZRI	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	2	32
10	DIMAS M AJI NUGROHO	2	3	3	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	34
11	DWI SEPTIANI	2	1	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	32
12	DYAH MILA P	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	2	31
13	EKATANRI MAGANDHA P	3	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	1	33
14	FARIS AHMAD LUTFI	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	30
15	FINNISA MAULIDIA	2	2	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	35
16	INDIRA ADIADWI P	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	30
17	KHALID AHMAD R	3	2	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	34
18	LANANG BAGUS A	1	2	1	1	2	0	2	0	3	1	2	2	2	2	1	22
19	M FARHAN NASYT	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	35
20	M FARREL GAMA	1	2	2	0	3	0	0	1	0	2	3	3	1	2	2	22
21	M GHALIB RIZWANDI	1	1	1	2	0	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	21

22	M RIVO SULTHON D	2	1	2	0	2	2	2	1	0	2	1	0	2	2	1	20
23	MARTALINA ZULFA	1	2	1	2	1	1	0	1	2	1	2	1	2	0	1	18
24	MUHAMMAD ZULFAR	3	1	3	2	0	0	2	0	3	2	0	3	2	2	0	23
25	MUTIARA ARSY H	2	2	3	3	1	3	3	1	3	3	0	0	2	2	1	29
26	NURUL SALSABILA	3	0	2	2	1	3	2	2	3	2	0	2	0	2	0	24
27	NYOMAN ARMAWAN	2	2	2	3	0	3	3	0	3	3	0	2	2	2	0	27
	ΣX_i	56	46	55	54	49	49	50	41	64	60	51	52	58	63	44	29,2308
	r_{hitung}	0,4566	0,3935	0,4017	0,4556	0,5397	0,3285	0,2949	0,6797	0,3999	0,6220	0,3652	0,2703	0,5019	0,5969	0,5540	
	r tabel	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	0,3809	
	Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid	



Lampiran 4.2 Uji Reliabilitas Soal

UJI RELIABILITAS SOAL

No	Nama	BUTIR SOAL ESSAY															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ACHMAD GIAN KEVIN	2	2	2	3	1	1	0	3	3	3	3	2	2	3	1	31
2	AHNAF MUZAKY HARFAN	2	2	3	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	37
3	APRIANTA NUR FADILAH	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	30
4	ATASYA SYAHPA N	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3	3	2	29
5	AVENNATHAN AQLIVARIZ	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	36
6	AYUNDA OLTAVIANI	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	36
7	CINDY SALSABILLA	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	31
8	DEAN ZACHARY ANWAR	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	2	30
9	DHIMAS ACHMAD FAZRI	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	2	32
10	DIMAS M AJI NUGROHO	2	3	3	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	34
11	DWI SEPTIANI	2	1	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	32
12	DYAH MILA P	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	2	31
13	EKATANRI MAGANDHA P	3	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	1	33
14	FARIS AHMAD LUTFI	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	30
15	FINNISA MAULIDIA	2	2	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	35
16	INDIRA ADIADWI P	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	30
17	KHALID AHMAD R	3	2	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	34
18	LANANG BAGUS A	1	2	1	1	2	0	2	0	3	1	2	2	2	2	1	22
19	M FARHAN NASYT	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	35
20	M FARREL GAMA	1	2	2	0	3	0	0	1	0	2	3	3	1	2	2	22
21	M GHALIB RIZWANDI	1	1	1	2	0	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	21

[illegible]

Lampiran 4.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL

No	Nama	BUTIR SOAL ESSAY															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ACHMAD GIAN KEVIN	2	2	2	3	1	1	0	3	3	3	3	2	2	3	1	31
2	AHNAF MUZAKY HARFAN	2	2	3	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	37
3	APRIANTA NUR FADILAH	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	30
4	ATASYA SYAHPA N	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3	3	2	29
5	AVENNATHAN AQLIVARIZ	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	36
6	AYUNDA OLTAVIANI	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	36
7	CINDY SALSABILLA	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	31
8	DEAN ZACHARY ANWAR	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	2	30
9	DHIMAS ACHMAD FAZRI	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	2	32
10	DIMAS M AJI NUGROHO	2	3	3	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	34
11	DWI SEPTIANI	2	1	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	32
12	DYAH MILA P	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	2	31
13	EKATANRI MAGANDHA P	3	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	1	33
14	FARIS AHMAD LUTFI	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	30
15	FINNISA MAULIDIA	2	2	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	35
16	INDIRA ADIADWI P	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	30
17	KHALID AHMAD R	3	2	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	34
18	LANANG BAGUS A	1	2	1	1	2	0	2	0	3	1	2	2	2	2	1	22
19	M FARHAN NASYT	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	35
20	M FARREL GAMA	1	2	2	0	3	0	0	1	0	2	3	3	1	2	2	22
21	M GHALIB RIZWANDI	1	1	1	2	0	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	21

22	M RIVO SULTHON D	2	1	2	0	2	2	2	1	0	2	1	0	2	2	1	20
23	MARTALINA ZULFA	1	2	1	2	1	1	0	1	2	1	2	1	2	0	1	18
24	MUHAMMAD ZULFAR	3	1	3	2	0	0	2	0	3	2	0	3	2	2	0	23
25	MUTIARA ARSY H	2	2	3	3	1	3	3	1	3	3	0	0	2	2	1	29
26	NURUL SALSABILA	3	0	2	2	1	3	2	2	3	2	0	2	0	2	0	24
27	NYOMAN ARMAWAN	2	2	2	3	0	3	3	0	3	3	0	2	2	2	0	27
	Σx	56	46	55	54	49	49	50	41	64	60	51	52	58	63	44	29,2308
		2,0740	1,7037	2,0370	2	1,8148	1,8148	1,8518	1,5185	2,3703	2,2222	1,8888	1,9259	2,1481	2,3333	1,6296	
	SM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	P	0,6914	0,5679	0,6790	0,6667	0,6049	0,6049	0,6173	0,5062	0,7901	0,7407	0,6296	0,6420	0,7160	0,7778	0,5432	
	Keterangan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	



Lampiran 4.4 Uji Daya Beda Soal

UJI DAYA BEDA SOAL

No	Nama	BUTIR SOAL ESSAY															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	AHNAF MUZAKY HARFAH	2	2	3	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	37
5	AVENNATHAN AQLIVARIZ	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	36
6	AYUNDA OLTAVIANI	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	36
15	FINNISA MAULIDIA	2	2	2	2	3	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	35
19	M. FARHAN NASYT	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	2	2	2	35
10	DIMAS M. AJI NUGROHO	2	2	3	2	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	34
17	KHALID AHMAD R	3	2	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	34
13	EKATANRI MAGANDHA P	3	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	3	3	1	33
9	DHIMAS ACHMAD	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	2	2	32
11	DWI SEPTIANI	2	1	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	32
1	ACHMAD GIAN KEVIN	2	2	2	3	1	1	0	3	3	3	3	2	2	3	1	31
7	CINDY SALSABILA	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	31
12	DYAH MILA P	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	2	2	31
	ΣX_i	30	25	29	29	29	25	25	28	35	33	30	28	31	33	27	

No	Nama	BUTIR SOAL ESSAY															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
8	DEAN ZACHARY ANWAR	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	2	30
14	FARIS AHMAD LUTFI	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	30
16	INDIRA ADIADWI P	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	30
4	ATASYA SYAHPA N	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3	3	2	29
25	MUTIARA ARSY H	2	2	3	3	1	3	3	1	3	3	0	0	2	2	1	29
27	NYOMAN ARMAWAN	2	2	2	3	0	3	3	0	3	3	0	2	2	2	0	27
26	NURUL SALSABILA	3	0	2	2	1	3	2	2	3	2	0	2	0	2	0	24
24	MUHAMMAD ZULFAR	1	2	1	2	1	1	0	1	2	1	2	1	2	0	1	23
20	M FARREL GAMA	1	2	2	0	3	0	0	1	0	2	3	3	1	2	2	22
18	LANANG BAGUS A	1	2	1	1	2	0	2	0	3	1	2	2	2	2	1	22
21	M GHALIB RIZWANDI	1	1	1	2	0	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	21
22	M RIVO SULTHON D	2	1	2	0	2	2	2	1	0	2	1	0	2	2	1	20
23	MARTALINA ZULFA	3	1	3	2	0	0	2	0	3	2	0	3	2	2	0	18
	ΣX_i	23	19	25	23	18	22	24	12	27	25	18	22	25	27	15	

BA	30	25	29	29	29	25	25	28	35	33	30	28	31	33	27
BB	23	19	25	23	18	22	24	12	27	25	18	22	25	27	15
JA	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
JB	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
BA/JA	2,3076	1,9230	2,2307	2,2307	2,2307	1,9230	1,9230	2,1538	2,6923	2,5384	2,3076	2,1538	2,3846	2,5384	2,0769
BB/JB	1,7692	1,4615	1,9230	1,7692	1,3846	1,6923	1,8461	0,9230	2,0769	1,9230	1,3846	1,6923	1,9230	2,0769	1,1538
PA-PB	0,5385	0,4615	0,3077	0,4615	0,8462	0,2308	0,0769	1,2308	0,6154	0,6154	0,9231	0,4615	0,4615	0,4615	0,9231
KRITERIA	B	B	C	B	SB	C	J	SB	B	B	SB	B	B	B	SB



Lampiran 5.3 Uji Normalitas Kelas Eksperimen Dan Kontrol Berdasarkan Sikap Ilmiah Tinggi, Sedang dan Rendah

No	Kode Responden	X_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$F(z_i)-S(z_i)$	$ F(z_i)-S(z_i) $
1	Q- 1	48	-2.15578	0.015551	0.0089286	0.006621937	0.006621937
2	Q-2	48	-2.15578	0.015551	0.0089286	0.006621937	0.006621937
3	Q-3	52	-1.84548	0.032484	0.0089286	0.023555399	0.023555399
4	Q-4	52	-1.84548	0.032484	0.0089286	0.023555399	0.023555399
5	Q-5	52	-1.84548	0.032484	0.0089286	0.02355541	0.02355541
6	Q- 6	52	-1.84548	0.032484	0.0089286	0.02355541	0.02355541
7	Q- 7	52	-1.84548	0.032484	0.0089286	0.02355541	0.02355541
8	Q- 8	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
9	Q- 9	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
10	Q- 10	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
11	Q- 11	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
12	Q- 12	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
13	Q- 13	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
14	Q- 14	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441303	0.053441303
15	Q- 15	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441359	0.053441359
16	Q- 16	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441359	0.053441359
17	Q- 17	55	-1.53518	0.06237	0.0089286	0.053441359	0.053441359
18	Q- 18	55	-1.48863	0.068292	0.0133929	0.054899018	0.054899018
19	Q- 19	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
20	Q- 20	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
21	Q- 21	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
22	Q- 22	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
23	Q- 23	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
24	Q- 24	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274595	0.052274595
25	Q- 25	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274642	0.052274642
26	Q- 26	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274642	0.052274642
27	Q- 27	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274642	0.052274642
28	Q- 28	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274642	0.052274642
29	Q- 29	58	-1.22488	0.11031	0.0580357	0.052274642	0.052274642
30	Q- 30	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
31	Q- 31	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
32	Q- 32	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
33	Q- 33	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
34	Q- 34	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
35	Q- 35	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
36	Q- 36	58	-1.22488	0.11031	0.0803571	0.029953213	0.029953213
37	Q- 37	58	-1.18144	0.118714	0.0848214	0.033893038	0.033893038
38	Q- 38	58	-1.18144	0.118714	0.0848214	0.033893038	0.033893038
39	Q- 39	58	-1.18144	0.118714	0.0848214	0.033893038	0.033893038
40	Q- 40	58	-1.18144	0.118714	0.0848214	0.033893038	0.033893038
41	Q- 41	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
42	Q- 42	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
43	Q- 43	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
44	Q- 44	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
45	Q- 45	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
46	Q- 46	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057

47	Q- 47	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
48	Q- 48	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
49	Q- 49	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
50	Q- 50	61	-0.91458	0.180206	0.125	0.055206057	0.055206057
51	Q- 51	61	-0.91458	0.180206	0.1294643	0.050741772	0.050741772
52	Q- 52	61	-0.91458	0.180206	0.1294643	0.050741788	0.050741788
53	Q- 53	61	-0.91458	0.180206	0.1294643	0.050741788	0.050741788
54	Q- 54	61	-0.91458	0.180206	0.1294643	0.050741788	0.050741788
55	Q- 55	61	-0.87424	0.190993	0.1383929	0.052600628	0.052600628
56	Q- 56	61	-0.87424	0.190993	0.1383929	0.052600628	0.052600628
57	Q- 57	61	-0.87424	0.190993	0.1383929	0.052600628	0.052600628
58	Q- 58	61	-0.87424	0.190993	0.1383929	0.052600628	0.052600628
59	Q- 59	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
60	Q- 60	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
61	Q- 61	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
62	Q- 62	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
63	Q- 63	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
64	Q- 64	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
65	Q- 65	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
66	Q- 66	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
67	Q- 67	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
68	Q- 68	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
69	Q- 69	64	-0.60428	0.272828	0.2455357	0.027292734	0.027292734
70	Q- 70	64	-0.60428	0.272829	0.2455357	0.027292856	0.027292856
71	Q- 71	64	-0.60428	0.272829	0.2633929	0.009435713	0.009435713
72	Q- 72	64	-0.60428	0.272829	0.2633929	0.009435713	0.009435713
73	Q- 73	64	-0.60428	0.272829	0.2633929	0.009435713	0.009435713
74	Q- 74	64	-0.60428	0.272829	0.2633929	0.009435713	0.009435713
75	Q- 75	64	-0.56704	0.285342	0.2633929	0.021949083	0.021949083
76	Q- 76	64	-0.56704	0.285342	0.2633929	0.021949083	0.021949083
77	Q- 77	64	-0.56704	0.285342	0.2678571	0.017484798	0.017484798
78	Q- 78	64	-0.56704	0.285342	0.2678571	0.017484798	0.017484798
79	Q- 79	64	-0.56704	0.285342	0.2678571	0.017484798	0.017484798
80	Q- 80	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564766	0.049564766
81	Q- 81	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564766	0.049564766
82	Q- 82	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564766	0.049564766
83	Q- 83	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564766	0.049564766
84	Q- 84	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564766	0.049564766
85	Q- 85	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564895	0.049564895
86	Q- 86	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564895	0.049564895
87	Q- 87	67	-0.29398	0.384386	0.3348214	0.049564895	0.049564895
88	Q- 88	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
89	Q- 89	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
90	Q- 90	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
91	Q- 91	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
92	Q- 92	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
93	Q- 93	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
94	Q- 94	67	-0.29398	0.384386	0.3392857	0.045100609	0.045100609
95	Q- 95	67	-0.29398	0.384386	0.3526786	0.031707752	0.031707752
96	Q- 96	67	-0.29398	0.384386	0.3526786	0.031707752	0.031707752

97	Q- 97	67	-0.29398	0.384386	0.3526786	0.031707752	0.031707752
98	Q- 98	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
99	Q- 99	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
100	Q- 100	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
101	Q- 101	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
102	Q- 102	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
103	Q- 103	67	-0.25985	0.39749	0.3526786	0.044811901	0.044811901
104	Q- 104	67	-0.25985	0.39749	0.3616071	0.035883329	0.035883329
105	Q- 105	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.037759828	0.037759828
106	Q- 106	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.037759828	0.037759828
107	Q- 107	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.037759828	0.037759828
108	Q- 108	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
109	Q- 109	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
110	Q- 110	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
111	Q- 111	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
112	Q- 112	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
113	Q- 113	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
114	Q- 114	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
115	Q- 115	70	0.016318	0.50651	0.46875	0.03775984	0.03775984
116	Q- 116	70	0.016318	0.50651	0.4910714	0.015438412	0.015438412
117	Q- 117	70	0.016318	0.50651	0.4910714	0.015438412	0.015438412
118	Q- 118	70	0.047348	0.518882	0.4910714	0.027810792	0.027810792
119	Q- 119	70	0.047348	0.518882	0.4910714	0.027810792	0.027810792
120	Q- 120	70	0.047348	0.518882	0.4910714	0.027810792	0.027810792
121	Q- 121	70	0.047348	0.518882	0.4910714	0.027810792	0.027810792
122	Q- 122	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
123	Q- 123	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
124	Q- 124	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
125	Q- 125	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
126	Q- 126	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
127	Q- 127	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
128	Q- 128	73	0.326618	0.628021	0.5803571	0.047664313	0.047664313
129	Q- 129	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
130	Q- 130	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
131	Q- 131	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
132	Q- 132	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
133	Q- 133	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
134	Q- 134	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
135	Q- 135	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
136	Q- 136	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
137	Q- 137	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
138	Q- 138	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
139	Q- 139	73	0.326618	0.628021	0.59375	0.034271456	0.034271456
140	Q- 140	73	0.326618	0.628021	0.625	0.003021456	0.003021456
141	Q- 141	73	0.326618	0.628022	0.625	0.00302156	0.00302156
142	Q- 142	73	0.354545	0.638535	0.625	0.013534715	0.013534715
143	Q- 143	73	0.354545	0.638535	0.625	0.013534715	0.013534715
144	Q- 144	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
145	Q- 145	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
146	Q- 146	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142

147	Q- 147	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
148	Q- 148	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
149	Q- 149	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
150	Q- 150	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
151	Q- 151	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
152	Q- 152	73	0.354545	0.638535	0.6696429	-0.031108142	0.031108142
153	Q- 153	73	0.354545	0.638535	0.6830357	-0.044500999	0.044500999
154	Q- 154	73	0.354545	0.638535	0.6830357	-0.044500999	0.044500999
155	Q- 155	73	0.354545	0.638535	0.6830357	-0.044500999	0.044500999
156	Q- 156	76	0.636917	0.737911	0.6830357	0.054874971	0.054874971
157	Q- 157	76	0.636917	0.737911	0.6830357	0.054874971	0.054874971
158	Q- 158	76	0.636917	0.737911	0.6830357	0.054874971	0.054874971
159	Q- 159	76	0.636918	0.737911	0.6830357	0.054875111	0.054875111
160	Q- 160	76	0.636918	0.737911	0.6830357	0.054875111	0.054875111
161	Q- 161	76	0.636918	0.737911	0.6830357	0.054875111	0.054875111
162	Q- 162	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
163	Q- 163	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
164	Q- 164	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
165	Q- 165	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
166	Q- 166	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
167	Q- 167	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
168	Q- 168	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
169	Q- 169	76	0.636918	0.737911	0.7366071	0.001303682	0.001303682
170	Q- 170	76	0.661741	0.745932	0.7544643	-0.008532775	0.008532775
171	Q- 171	76	0.661741	0.745932	0.7544643	-0.008532775	0.008532775
172	Q- 172	76	0.661741	0.745932	0.7544643	-0.008532775	0.008532775
173	Q- 173	76	0.661741	0.745932	0.7544643	-0.008532775	0.008532775
174	Q- 174	76	0.661741	0.745932	0.7544643	-0.008532775	0.008532775
175	Q- 175	76	0.661741	0.745932	0.7589286	-0.01299706	0.01299706
176	Q- 176	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985871	0.046985871
177	Q- 177	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985871	0.046985871
178	Q- 178	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985903	0.046985903
179	Q- 179	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985903	0.046985903
180	Q- 180	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985903	0.046985903
181	Q- 181	79	0.947217	0.828236	0.78125	0.046985903	0.046985903
182	Q- 182	79	0.968938	0.833712	0.78125	0.052461908	0.052461908
183	Q- 183	79	0.968938	0.833712	0.78125	0.052461908	0.052461908
184	Q- 184	79	0.968938	0.833712	0.8169643	0.016747622	0.016747622
185	Q- 185	79	0.968938	0.833712	0.8169643	0.016747622	0.016747622
186	Q- 186	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
187	Q- 187	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
188	Q- 188	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
189	Q- 189	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
190	Q- 190	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
191	Q- 191	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
192	Q- 192	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
193	Q- 193	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502329	0.047502329
194	Q- 194	82	1.257516	0.895717	0.8482143	0.047502363	0.047502363
195	Q- 195	82	1.276134	0.899046	0.8482143	0.050831703	0.050831703
196	Q- 196	82	1.276134	0.899046	0.8482143	0.050831703	0.050831703

LAMPIRAN 5 : HASIL OLAH DATA PENELITIAN

- 5.1 Analisis Jawaban K. Eksperimen XII MIPA 3, XII MIPA 4 dan XII MIPA 7**
- 5.2 Analisis Jawaban K. Kontrol XII MIPA 1, XII MIPA 2, dan XII MIPA 5**
- 5.3 Uji Normalitas**
- 5.4 Uji Homogenitas**
- 5.5 Pengelompokan Peserta Didik K. Eksperimen Berdasarkan Sikap Ilmiah**
- 5.6 Pengelompokan Peserta Didik K. Kontrol Berdasarkan Sikap Ilmiah**
- 5.7 Uji Annava Dua Jalan**
- 5.8 Uji Scheffe**

LAMPIRAN 6 :

DOKUMENTASI PENELITIAN

- 6.1 Foto Kegiatan Pembelajaran**
- 6.2 *Mind Mapping* Hasil Pembuatan Peserta Didik**
- 6.3 Hasil Jawaban *Posttest* Literasi Sains Peserta Didik**
- 6.4 Hasil Angket Sikap Ilmiah Peserta Didik**

Lampiran 6.1 Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN





LAMPIRAN 7 : SURAT-SURAT PENELITIAN

- 7.1 Nota Dinas Bimbingan Skripsi**
- 7.2 Pengesahan Proposal**
- 7.3 Surat Validasi Instrumen**
- 7.4 Surat Permohonan Pra Penelitian**
- 7.5 Surat Permohonan Penelitian**
- 7.6 Surat Keterangan Melakukan Penelitian**
- 7.7 Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi**

A. Hasil Analisis Kompetensi

1. Hasil Linierisasi Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (KI 3)	Kompetensi Dasar (KI 4)	Materi Pokok (Dalam Silabus)
3.1 Memahami tentang ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja berdasarkan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari.	4.1 Menyajikan data tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan sesuai dengan metode ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja serta menyajikannya dalam bentuk laporan tertulis. .	<ul style="list-style-type: none"> Permasalahan biologi pada berbagai objek biologi, dan tingkat organisasi kehidupan Cabang-cabang ilmu dalam biologi dan kaitannya dengan pengembangan karir di masa depan Manfaat mempelajari biologi bagi diri sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa Metode Ilmiah: mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, menentukan variabel, mengolah data, mengkomunikasikan Keselamatan Kerja
3.2 Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia.	4.2 Menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk media informasi	<ul style="list-style-type: none"> Konsep keanekaragaman gen, jenis, ekosistem Keanekaragaman hayati Indonesia (gen, jenis, ekosistem), flora, fauna, mikroorganisme. Sistem klasifikasi makhluk hidup: takson, klasifikasi binomial Garis Wallace, Garis Weber. Keunikan hutan hujan tropis, pesisir dan laut Indonesia Upaya pelestarian kehati Indonesia secara in-situ dan ex-situ Manfaat kehati (ekonomi, pendidikan, dan ekologis) untuk pembangunan berkelanjutan
3.3 Menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan	4.3 Menyajikan data tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan dalam bentuk model/charta	<p>Virus</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri virus: struktur dan reproduksi Kasus-kasus penyakit yang disebabkan virus Peran virus dalam

Kompetensi Dasar (KI 3)	Kompetensi Dasar (KI 4)	Materi Pokok (Dalam Silabus)
masyarakat.		kehidupan <ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis partisipasi remaja dalam menanggulangi persebaran virus HIV dan lainnya
3.4 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan <i>archaeobacteria</i> dan <i>eubacteria</i> berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.	4.4 Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran <i>archaeobacteria</i> dan <i>eubacteria</i> dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis	Kingdom monera <ul style="list-style-type: none"> Ciri Archaeobacteria dan Eubacteria, Penanaman bakteri/pour plate/streak plate Pengamatan Koloni bakteri Pengecatan gram Pengamatan sel bakteri Pengamatan koloni Pengecatan bakteri Bentuk sel bakteri Peranan bakteri dalam kehidupan
3.5 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan peranya dalam kehidupan melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.	4.5 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan tentang ciri-ciri dan peran protista dalam kehidupan dan menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk model/charta/gambar.	Protista <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri umum protista. Ciri-ciri umum Protista mirip jamur (jamur lendir/ <i>Slime Mold</i>).

Kompetensi Dasar (KI 3)	Kompetensi Dasar (KI 4)	Materi Pokok (Dalam Silabus)
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciri-ciri umum Protista mirip tumbuhan (Alga)
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciri-ciri umum Protista mirip hewan (Protozoa)

Kompetensi Dasar (KI 3)	Kompetensi Dasar (KI 4)	Materi Pokok (Dalam Silabus)
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peran Protista dalam kehidupan
3.6 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.	4.6 Menyajikan data hasil pengamatan ciri-ciri dan peran jamur dalam kehidupan dan lingkungan dalam bentuk laporan tertulis.	Fungi/ Jamur <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri kelompok jamur . dalam hal morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi • Pengelompokan jamur • Peran jamur secara ekologis, ekonomis, medis, dan pengembangan iptek
3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.	4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis	Plantae <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri umum plantae. • Tumbuhan lumut. • Tumbuhan paku • Tumbuhan biji (Spermatophyta) • Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem
3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.	4.8 Menyajikan data tentang perbandingan kompleksitas jaringan penyusun tubuh hewan dan perannya pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.	Animalia Invertebrata <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri umum Animalia. • Ciri dan klasifikasi hewan Invertebrata • Ciri dan klasifikasi Hewan Vertebrata. • Peranan hewan Invertebrata dan Vertebrata dalam kehidupan
3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang	4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam	Ekologi <ul style="list-style-type: none"> • Komponen ekosistem • Aliran energi. • Interaksi dalam ekosistem • Daur biogeokimia

Kompetensi Dasar (KI 3)	Kompetensi Dasar (KI 4)	Materi Pokok (Dalam Silabus)
berlangsung didalamnya.	ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media	
3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan	4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.	Keseimbangan lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan. • Pelestarian lingkungan • Limbah dan daur ulang. • Jenis-jenis limbah. • Proses daur ulang



2. Hasil Analisis Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Materi Pembelajaran	Alternatif Pembelajaran	Aspek Pengetahuan		Aspek Ketrampilan		Aspek Sikap	
				Indikator	Penilaian	Indikator	Penilaian	Indikator	Penilaian
3.1 Memahami tentang ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja berdasarkan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari. 4.1 Menyajikan data tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan sesuai dengan metode ilmiah dan memperhatikan aspek	<ul style="list-style-type: none"> Permasalahan biologi pada berbagai objek biologi, dan tingkat organisasi kehidupan Cabang-cabang ilmu dalam biologi dan kaitannya dengan pengembangan karir di masa depan Manfaat mempelajari biologi bagi diri sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa. Metode ilmiah 	<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> artikel tentang berbagai permasalahan biologi <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> cabang-cabang ilmu dalam biologi dan kaitannya dengan pengembangan karir di masa depan Manfaat mempelajari biologi bagi diri sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa. Metode ilmiah <p>Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> Langkah metode ilmiah Prinsip Keselamatan Kerja di laboratorium <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> Desain percobaan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati atau mendiskusikan kehidupan masa kini yang berkaitan dengan biologi seperti kedokteran, gizi, lingkungan, makanan, penyakit, serta karir dll yang berhubungan dengan biologi <p>Menanya: Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaitan kedokteran, gizi, lingkungan, makanan, penyakit, serta karir dll yang berhubungan dengan biologi. Yang akan dipelajarinya tentang karakteristik, cara 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi permasalahan biologi pada berbagai objek biologi, dan tingkat organisasi kehidupan Menjelaskan permasalahan biologi pada berbagai objek biologi, dan tingkat organisasi kehidupan Menjelaskan 	<p>Tes Tertulis : PG Essai</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Merancang desain percobaan sederhana sesuai urutan kerja ilmiah 2. Melakukan percobaan sederhana sesuai desain yang telah dirancang sebelumnya 3. Mengkomunikasikan hasil percobaan sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Penugasan: penilaian kemampuan peserta didik dalam membuat laporan ilmiah dengan menggunakan rubrik penilaian laporan ilmiah 2. Penugasan menyusun makalah ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja, serta rencana 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan percobaan dengan menerapkan prosedur keselamatan kerja dengan penuh tanggung jawab 2. menunjukkan sikap ilmiah saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi 	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> Jujur Teliti Disiplin Saling menghargai Rasa ingin tahu Kerjasama Demokratis <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p>

keselamatan kerja serta menyajikannya dalam bentuk laporan tertulis	<p>sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode Ilmiah: mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, menentukan variabel, mengolah data, mengkomunikasikan • Keselamatan Kerja 	sesuai langkah kerja ilmiah	<p>mempelajari Biologi, metode ilmiah dan keselamatan kerja, serta karir berbasis biologi?</p> <p>Mengumpulkan data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca teks atau melihat video tentang kasus-kasus pada kedokteran, gizi, lingkungan, makanan, penyakit, serta karir dll yang berhubungan dengan biologi dan mendiskusikan kaitannya dengan biologi • Melakukan studi literatur tentang cabang-cabang biologi, obyek biologi, permasalahan biologi dan profesi yang berbasis biologi (distimulus dengan contoh-contoh dan diperdalam 	<p>cabang-cabang ilmu dalam biologi dan kaitannya dengan pengembangan karir di masa depan.</p> <p>4. Menjelaskan manfaat mempelajari biologi bagi diri sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa.</p> <p>5. Menganalisis komponen-komponen metode ilmiah dalam permasalahan biologi.</p>		<p>berkaitan yang menggambarkan urutan kerja ilmiah</p> <p>Membuat laporan hasil penelitian dengan format laporan ilmiah sederhana</p> <p>menyusun makalah yang berisi tentang ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja, serta rencana pengembangan</p>	<p>pengembangan karir masa depan berbasis biologi</p>	<p>dengan menggunakan lembar pengamatan disertai rubrik penilaian</p>	
---	--	-----------------------------	---	--	--	--	---	---	--

			<p>dengan tugas mandiri)</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca karya tulis ilmiah biologi sebagai bahan analisis tentang kerja seorang peneliti biologi dan menganalisis komponen-komponen dalam karya tulis ilmiah dikaitkan dengan metode ilmiah dalam biologi Diskusi aspek-aspek keselamatan kerja laboratorium biologi dan menyepakati komitmen bersama untuk melaksanakan secara tanggung jawab aspek keselamatan kerja di lab Mendesai kegiatan percobaan sederhana untuk mempelajari kerja ilmiah <p>Mencoba</p>	<p>6. Menjelaskan aspek-aspek keselamatan kerja laboratorium biologi.</p> <p>7. Melaksanakan secara tanggung jawab aspek keselamatan kerja di laboratorium.</p> <p>1. Membuat desain kegiatan percobaan sederhana untuk mempelajari kerja ilmiah.</p> <p>2. Melakukan percobaan sederhana</p>		<p>bangunan karir masa depan berbasis biologi</p>			
--	--	--	--	---	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan sederhana untuk memahami kerja ilmiah dengan menentukan permasalahan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan dengan menentukan variabel percobaan, mengolah data pengamatan dan percobaan dan menampilkannya dalam tabel/grafik/skema. Mengkomunikasikannya secara tertulis dengan membuat laporan hasil penelitian dengan format laporan ilmiah sederhana (tugas mandiri) <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil-hasil pengamatan dan kegiatan tentang 	<p>ana dengan menggunakan kerja ilmiah.</p> <p>Mengkomunikasikan hasil percobaan sederhana berkaitan dengan kerja ilmiah</p> <p>10. Membuat laporan hasil penelitian dengan menggunakan format laporan ilmiah sederhana (tugas mandiri)</p> <p>1.</p> <p>3. Menjelaskan tentang ruang lingkup biologi, kerja ilmiah</p>					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

			<p>ruang lingkup biologi, cabang-cabang biologi, pengembangan karir dalam biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja untuk membentuk/memperbaiki pemahaman tentang ruang lingkup biologi</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none">Mengkomunikasikan secara lisan tentang ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja, serta rencana pengembangan karir masa depan berbasis biologiMelaporkan secara tertulis hasil penelitian	<p>dan keselamatan kerja, serta rencana pengembangan karir masa depan berbasis biologi.</p>					
3.2 Menganalisis data hasil obervasi tentang berbagai tingkat	<ul style="list-style-type: none">Konsep keanek aragam an gen, jenis, ekosist em	<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none">gambar tentang berbagai keanekaragaman <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none">keanekaragaman	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">Mengamati gambar berbagai tingkatan keanekaragaman (gen, jenis dan ekosistem)	1.Mengelom pokkan berbagai jenis makhluk hidup pada tingkat gen	Tes Tertulis : PG Essai	19. Me nentukan langkah-langkah pengelom pokkan dalam	Rubrik penilaian praktikum	1. Melaksan akan dengan penuhtan ggung jawabdal am	Observasi dengan menggunak an skala Sikap 1.Jujur 2. Teliti

keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia 4.2 Menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk media informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Keanekaragaman hayati Indonesia (gen, jenis, ekosistem), flora, fauna, mikroorganisme. • Sistem klasifikasi makhluk hidup: taksan, klasifikasi binomial • Garis Wallace, Garis Weber. • Keunikan hutan hujan tropis, pesisir dan laut Indonesia 	gen, jenis, ekosistem <ul style="list-style-type: none"> • Keanekaragaman hayati Indonesia. • Sistem klasifikasi makhluk hidup: taksan, klasifikasi binomial 	Indonesia untuk memahami konsep tingkat keanekaragaman hayati Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> • Berbagai macam keanekaragaman hayati Indonesia (gen, jenis, ekosistem) dan cara mempelajarinya • Cara pengelompokan keanekaragaman hayati • Megabiodiversitas Indonesia Mengumpulkan data (Eksperimen/Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan berbagai tingkat keanekaragaman hayati Indonesia dengan contoh berbagai tumbuhan, biji-bijian, kerang-kerangan, insekta, dll sesuai 	dan jenis berdasarkan hasil pengamatan 2. Mendeskripsikan berbagai jenis ekosistem darat dan air di Indonesia melalui tayangan video tentang ekosistem. 3. Mendeskripsikan tingkatan keanekaragaman hayati gen, jenis dan ekosistem berdasarkan hasil diskusi. 4. Mencontohkan keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis, dan ekosistem. 5. Menyebutkan ciri-ciri morfologi pada sampel		sekelompok objek yang diamati 20. Menyusun bagan berdasarkan 2 kategori dari kelompok - kelompok yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya dimulai dari kategori yang paling umum hingga kategori yang paling spesifik 21. Memberi nama pada setiap kelompok		melaksanakan kegiatan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja menunjukkan ikap ilmiah saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disiplin 2. Saling menghargai 3. Rasa ingin tahu 4. Kerjasama 5. Demokratis (dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)
--	--	---	---	--	--	--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ia Upaya pelestarian kehati Indonesia secara in-situ dan ex-situ Manfaat kehati (ekonomi, pendidikan, dan ekologis) untuk pembangunan berkelanjutan 		<p>lingkungan sekolah yang dibawa peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengelompokkan berbagai tingkat keanekaragaman hayati Indonesia dengan contoh-contohnya yang dibawa peserta didik <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan berbagai tingkat keanekaragaman hayati Indonesia dan memberi contohnya, memahami garis Wallace dan Weber Mendiskusikan untuk memahami tentang takson dalam klasifikasi dan kunci determinasi dari contoh organisme yang dibawa peserta didik <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan secara lisan tentang keanekaragaman 	<p>daun.</p> <p>6. Mengelompokkan daun berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri.</p> <p>7. Menentukan dasar-dasar pengelompokkan yang telah dilakukan.</p> <p>8. Menjelaskan langkah-langkah dalam pengelompokkan makhluk hidup.</p> <p>9. Menjelaskan pengertian klasifikasi.</p> <p>10. Menentukan langkah-langkah pengelompokkan dalam</p>		<p>yang didapat</p> <p>22. Menganalisis berbagai kunci dikotomis dari masing-masing kelompok objek yang diamati</p>			
--	---	--	--	---	--	---	--	--	--

		<p>Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desain percobaan berkaitan dengan klasifikasi makhluk hidup 	<p>hayati Indonesia berdasarkan tingkat keanekaragamannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan takson-takson dalam klasifikasi dan kunci determinasi 	<p>sekelompok objek yang diamati.</p> <p>11. Menyusun bagan berdasarkan 2 kategori dari kelompok - kelompok yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya, dimulai dari kategori yang paling umum hingga kategori yang paling spesifik.</p> <p>12. Memberi nama pada setiap kelompok</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

				<p>yang didapat</p> <p>13. Menjelaskan kriteria tata nama binomial nomenklatur.</p> <p>14. Menyebutkan urutan takson dari yang tertinggi hingga takson yang terendah.</p> <p>15. Merancang deskripsi dari hasil pengelompokan objek Biologi yang diamati sebagai kunci dikotomus.</p> <p>16. Menjelaskan pengertian kunci</p>					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

				<p>dikotomus.</p> <p>17. Menjelaskan manfaat dari klasifikasi.</p> <p>18. Menganalisis berbagai kunci dikotomus dari masing-masing kelompok objek yang diamati</p>					
		<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> Peta garis wallace dan weber <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Garis Wallace, Garis Weber Ciri hutan hujan tropis, pesisir, dan laut. Keterkaitan antara garis Wallace dan Keunikan hutan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati peta garis Wallace dan Weber tentang keanekaragaman hayati Indonesia Membaca teks pemanfaatan keanekaragaman hayati Mengamati film/gambar hutan hujan tropis Indonesia, pesisir dan laut Indonesia untuk mengenal 	<p>1. Mengidentifikasi wilayah penyebaran keanekaragaman hayati di Indonesia berdasarkan garis Wallace dan garis Weber.</p> <p>2. Mengidentifikasi fauna</p>					

[illegible]

			<p>posisi geografis Indonesia di garis katulistiwa dengan megabiodiversitas. Mendiskusikan manfaat dari keanekaragaman hayati Indonesia dari segi ekonomi, pendidikan, dan ekologis untuk pembangunan berkelanjutan. Berdiskusi tentang kelimpahan keanekaragaman hayati Indonesia untuk menumbuhkan rasa bangga kepada tanah air dan syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>Mengkomunikasikan Mempresentasikan secara lisan tentang keanekaragaman hayati Indonesia mulai dari hutan hujan tropis, pesisir, dan laut. Mempresentasikan secara lisan manfaat keanekaragaman hayati Indonesia</p>						
		Fakta : <ul style="list-style-type: none"> • film tentang penangkaran 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Menonton film tentang 	1. Indonesia. 2. Menjela	Tes tertulis : PG	Penugasan mencari data	Rubrik penilaian tugas	1. Melaksanakan tugas	Observasi dengan menggunakan

		berbagai satwa asli Indonesia Konsep <ul style="list-style-type: none"> Upaya pelestarian kehati Indonesia secara in-situ dan ex-situ Manfaat kehati untuk pembangunan berkelanjutan 	penangkaran berbagai satwa asli Indonesia Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> Tujuan dari kegiatan penangkaran satwa Kegiatan lainnya yang berkaitan dengan usaha perlindungan dan pelestarian flora dan fauna Indonesia Tempat-tempat perlindungan dan pelestarian flora dan fauna Indonesia Mengumpulkan data (Eksperimen/Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis penangkaran berbagai satwa asli Indonesia untuk memahami tujuan pelestarian keanekaragaman 	skan konsep pelestarian in-situ dan ex-situ. 3. Mengidentifikasi jenis-jenis pelestarian in-situ dan ex-situ. 4. Membedakan karakter dari masing-masing contoh jenis konservasi secara in-situ dan ex-situ. 5. Mengidentifikasi tempat-tempat konservasi di Indonesia. 6. Menjelaskan	esai	tentang flora dan fauna yang sudah langka yang ada di Indonesia.		mencari data tentang flora dan fauna yang sudah langka yang ada di Indonesia dengan penuh tanggung jawab 2. menunjukkansi kap ilmiah saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi	an skala Sikap Jujur Teliti <ol style="list-style-type: none"> Disiplin Saling menghargai Rasa ingin tahu Kerjasama Demokratis (dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)
--	--	--	---	---	------	--	--	--	--

			<p>hayati Indonesia</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi berbagai jenis kegiatan upaya perlindungan dan pelestarian biodiversitas Indonesia secara <i>in-situ</i> dan <i>eks-situ</i> <p>Mengasosiasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan pentingnya upaya perlindungan dan pelestarian biodiversitas Indonesia 2. Diskusi tentang upaya perlindungan dan pelestarian biodiversitas Indonesia secara <i>in-situ</i> dan <i>eks-situ</i> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan secara lisan tentang perlindungan dan pelestarian biodiversitas Indonesia secara <i>in-situ</i> dan <i>eks-situ</i> Membuat laporan 	<p>peranan kehati bagi kehidupan manusia dan sikap manusia terhadap keberadaan kehati.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Mendeskripsikan manfaat kehati (ekonomi, pendidikan, dan ekologis) dalam konteks pembangunan berkelanjutan. 8. Menjelaskan dampak negatif berupa hilangnya 					
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

			<p>rancangan terobosan baru/ide kreatif tentang upaya pelestarian biodiversitas Indonesia (tugas mandiri individu)</p>	<p>kehati akibat ulah manusia .</p> <p>9. Membuat program upaya pelestarian kehati tertentu u berdasarkan permasalahan yang diberikan oleh guru.</p> <p>10.Mendat a flora dan fauna langka yang ada di Indone sia</p> <p>..</p>						
3.3 Menerapkan pemahaman	Virus <ul style="list-style-type: none">Ciri-ciri virus:	Fakta <ul style="list-style-type: none">Gambar Kasus-kasus penyakit	Mengamati <ul style="list-style-type: none">Membaca berbagai kasus	1. Menjela skan sejarah	Tes Tertulis <ul style="list-style-type: none">Essay	1. Me mbuat model	Rubrik Penilaian pembuat	1. menunj ukkansi kap	Observasi dengan menggunak	

<p>tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat.</p> <p>4.3 Menyajikan data tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan dalam bentuk model/charta</p>	<p>struktur dan reproduksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Kasus-kasus penyakit yang disebabkan virus Peran virus dalam kehidupan Jenis-jenis partisipasi remaja dalam menanggulangi persebaran virus HIV dan lainnya 	<p>yang disebabkan virus</p> <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri virus: struktur dan reproduksi <p>Prinsip :</p> <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<p>penyakit yang merebak saat ini yang disebabkan oleh virus seperti influenza, HIV Aids, dan flue burung</p> <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penyebab berbagai penyakit pada kasus yang dibaca Mekanisme penularan <p>Mengumpulkan Data(Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati karakteristik virus dan struktur virus dari charta Mengamati proses perkembangbiakan virus pada organisme hidup Mendiskusikan penyebaran virus HIV dikaitkan dengan ciri perkembangbiakannya 	<p>penemuan virus.</p> <p>2. Menggambar struktur virus.</p> <p>3. Mengidentifikasi ciri-ciri virus.</p> <p>4. Menjelaskan replikasi virus setelah mengamati(Charta atau Video).</p> <p>5. Mengklasifikasi virus.</p> <p>6. Membandingkan struktur tubuh virus satu dengan virus yang lain berdasarkan</p>	<p>bagian replikasi virus</p> <ul style="list-style-type: none"> penyebaran virus HIV pemahaman istilah - istilah ilmiah yang digunakan berkaitan dengan virus seperti kapsid , DNA, RNA, viroid, tail/ekor, fase litik dan lisogenik, dll Essay dampak 	<p>tiga dimensi Virus HIV atau virus jenis lain</p>	<p>n model virrus</p>	<p>ilmiah saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi pengamatan</p>	<p>an skala Sikap</p> <p>1. Jujur</p> <p>2. Teliti</p> <p>Disiplin</p> <p>1. Saling menghargai</p> <p>2. Rasa ingin tahu</p> <p>3. Kerjasama</p> <p>4. Demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati , melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p>
---	---	--	---	---	--	---	-----------------------	---	--

			<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan kaitan antara struktur dan reproduksi virus dengan penyebaran penyakit dan mengaitkan perilaku yang harus dilakukannya untuk membentuk sikap positif pada generasi muda Indonesia <p>Mengkomunikasikan Menjelaskan secara lisan: ciri dan karakter virus, perkembangbiakan dan cara penularan HIV</p>	<p>7. Membandingkan gambar tubuh virus. Membandingkan struktur tubuh virus dengan organisme lainnya, misalnya bakteri</p>	<p>ekonomi dan sosial</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis tentang peran virus bagi kehidupan 				
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai gambar tentang hasil aktivitas virus pada hewan, tumbuhan, dan manusia <p>Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> Peran virus dalam kehidupan Jenis-jenis partisipasi 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai gambar tentang hasil aktivitas virus pada hewan, tumbuhan, dan manusia <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kasus-kasus dalam kehidupan sebagai dampak negatif dari virus. Mengidentifikasi ciri 	<p>Tes Tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> Essay dampak ekonomi dan sosial Tertulis tentang peran virus 	<p>1. Membuat karya untuk memperbanyak hidup sehat untuk menghindari infeksi virus (dapat berupa lagu, poster,</p>	Rubrik penilaian makalah	<p>1. Menunjukkan sikap ilmiah saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi</p>	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p> <p>1. Jujur 2. Teliti 3. Saling menghargai 4. Rasa ingin</p>

		<p>remaja dalam menanggulangi persebaran virus HIV dan lainnya</p> <p>Prinsip:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivitas virus pada hewan, tumbuhan, dan manusia. <p>Prosedur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses persebaran HIV dan virus lainnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Dampak dari aktivitas virus terhadap makhluk hidup Cara menghindari dan mencegah <p>Mengumpulkan Data(Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan dampak ekonomi dan sosial akibat serangan virus Mendiskusikan hubungan antara cara reproduksi virus dengan penyebaran dalam tubuh dan penularan terhadap organisme lain. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan tentang ciri virus dengan dampak yang ditimbulkan antara lain dampak ekonomi dan sosial <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dampak positif dan negatif secara ekonomi dan sosial dengan 	<p>orang yang telah terinfeksi HIV.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dampak HIV terhadap keseimbangan tubuh manusia. Menjelaskan cara menghindari infeksi HIV. Mendiskusikan dampak ekonomi dan sosial akibat serangan virus, termasuk HIV. <p>Membuat slogan di lingkungan sekolah tentang dampak terinfeksi HIV..</p>	<p>bagi kehidupan</p>	<p>cerita, komik, puisi, dll) atau tergantung minat anak dan kerja sama lintas mata pelajaran, antara Bahasa Indonesia dan seni budaya</p> <p>2. menyusun makalah mengenai dampak positif dan negatif virus terhadap bidang sosial dan ekonomi</p>		<p>tahap</p> <p>2. Kerjasama</p> <p>3. Demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p> <p>1.</p>
--	--	---	--	--	-----------------------	--	--	---

			terjangkitnya virus						
<p>3.4 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan <i>archaeobacteria</i> dan <i>eubacteria</i> berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.</p> <p>4.4 Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran <i>archaeobacteria</i> dan <i>eubacteria</i> dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan</p>	<p>Kingdom monera</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri Archaeobacteria dan Eubacteria Penanaman bakteri /pour plate/streak plate Pengamatan Koloni bakteri Pengecatan gram Pengamatan sel bakteri Pengamatan koloni Pengecatan bakteri 	<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> Gambar Kasus-kasus penyakit yang disebabkan bakteri <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri Archaeobacteria dan Eubacteria Penanaman bakteri /pour plate/streak plate Bentuk sel bakteri <p>Prinsip :</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai foto/gambar/film tentang berbagai bentuk sel bakteri dan koloni bakteri <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisme apa yang terlihat dalam foto/gambar/film. Cara membuat atau menghasilkan gambar yang diamati . <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi?)</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>pour plate</i> dan <i>streak plate</i> bakteri tanah dan bakteri udara 	<p>Menjelaskan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria .</p> <p>Membuat/menginokulasi bakteri pada media agar secara sederhana .</p> <p>1.</p>	<p>Tes Tertulis :</p> <p>Ciri Archaeobacteria dan Eubacteria, bentuk koloni bakteri, bentuk sel bakteri, jenis-jenis bakteri berdasarkan pewarnaan gram, dan peranan bakteri dalam kehidupan</p>	<p>1. Menanam/inokulasi bakteri pada medium agar</p> <p>2. menyusun laporan kegiatan mulai dari sterilisasi, pemuatan medium agar</p>	<p>Penilaian praktikum inokulasi bakteri pada medium agar</p>	<p>menunjukkan sikap ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium tentang ketelitian, tanggung jawab, jujur, kerjasama</p>	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p> <p>1. Jujur</p> <p>2. Teliti</p> <p>3. disiplin</p> <p>4. Saling menghargai</p> <p>5. Ingin tahu</p> <p>6. Kerjasama</p> <p>1. Demo</p> <p>kratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati , melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p> <p>1.</p>

tertulis	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk sel bakteri • Peranan bakteri dalam kehidupan 		<p>untuk memahami ciri-ciri bakteri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan prosedur tentang pengamatan bakteri dari mulai sterilisasi, penyiapan alat dan bahan, cara penanaman, dan mendiskusikan cara pewarnaan gram dari gambar dan memahami kosa-kata baru misalnya pengecatan gram, inokulum, inokulasi, sterilisasi dll • Mendiskusikan cara mengenal bakteri misalnya dari bentuk koloni, pewarnaan gram, dan bentuk sel • Mendiskusikan struktur dan karakteristik bakteri <i>archaeobacteria</i> dan <i>eubacteria</i> dari gambar <i>Scanning</i> 						
----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p><i>Electron Micrograph</i>/mikroskop elektron</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan cara mengenal bakteri dengan mengamati koloni, pengecatan gram, dan bentuk sel bakteri Menyimpulkan perbedaan <i>archaebacteria</i> dan <i>eubacteria</i> dari referensi <p>Mengkomunikasikan Melaporkan tentang sterilisasi dan prosedur penanaman bakteri, pengecatan gram, dan bentuk sel bakteri</p>						
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> contoh-contoh bentuk koloni bakteri dan bentuk bakteri <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengecatan gram Pengamatan sel bakteri 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> contoh-contoh bentuk koloni bakteri dan bentuk bakteri <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk</p>	Menjelaskan hasil kegiatan penanaman bakteri. Menjelaskan bentuk koloni yang	Tes Lisan : Bentuk koloni bakteri	2. pengamatan koloni bakteri	<p>Penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan hasil pengamatan koloni bakteri 	<ul style="list-style-type: none"> Menunjukkan sikap ilmiah dan melaksanakan prosedur 	Observasi dengan menggunakan skala Sikap 1. Jujur 2. Teliti 3. disiplin 4. Saling

		<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan koloni 	<p>membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembentukan koloni bakteri <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi?)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengamatan koloni bakteri dari kegiatan minggu pertama • Mencatat data hasil pengamatan dengan menggambar dalam buku kerja/log book • Mendiskusikan sifat pertumbuhan bakteri dengan hasil pengamatan koloni bakteri • Menerapkan keselamatan kerja (prosedur pengamatan koloni bakteri) dalam pengamatan bakteri <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan 	<p>ditemukan pada medium agar.</p> <p>Menjelaskan proses pengecatan gram. Membedakan bakteri gram positif dan gram negatif. Membedakan bentuk-bentuk sel bakteri</p> <p>Menjelaskan klasifikasi bakteri.</p> <p>Mengidentifikasi makanan/minuman yang pembuatannya melibatkan bakteri. Mengidentifikasi macam-macam</p>			ri	keselamatan kerja di laboratorium	<p>menghargai</p> <p>5. ingin tahu</p> <p>6. Kerjasama</p> <p>3. Demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p> <p>1.</p>
--	--	---	--	---	--	--	----	-----------------------------------	---

			<p>hasil pengamatan dan ciri pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri</p> <p>Mengkomunikasikan Melaporkan hasil pengamatan secara tertulis menggunakan format laporan sesuai kaidah</p>	<p>penyakit pada manusia yang disebabkan oleh bakteri. Menjelaskan cara penanganan penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Menjelaskan peranan menguntungkan dari bakteri. Menjelaskan peranan merugikan dari bakteri</p> <p>Merancang percobaan pembuatan yoghurt. Melakukan percobaan pembuatan yoghurt. Melaporkan hasil</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>percobaan dengan menggunakan format laporan.</p> <p>Mempresen tasikan secara lisan laporan hasil kegiatan.</p> <p>1. Menyusun kesimpulan hasil kegiatan</p>					
		<p>Prosedur Cara pengecatan gram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan bentuk sel bakteri 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar foto mikrograph berbagai bentuk sel bakteri <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana menghasilkan gambar/ foto sel bakteri <p>Mengumpulkan Data</p>	<p>1. Menjelaskan bentuk koloni yang ditemukan</p> <p>2. Mengkomunikasikan hasil pengamatan koloni bakteri</p> <p>3. menjelaskan proses</p>	<p>Tes proses pengecatan bakteri serta membedakan bakteri gram positif dan negatif</p>	<p>1. Melaksanakan kegiatan pengecatan gram</p> <p>2. Mengamati bentuk sel bakteri</p> <p>3. menyusun laporan hasil pengamatan</p>	<p>Rubrik penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan pelaksanaan kegiatan pengecatan bakteri dan pengamatan bentuk sel bakteri dengan benar dan runtut 	<p>Melakukan prosedur pengecatan bakteri dan pengamatan bentuk sel bakteri dengan benar dan runtut</p>	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p> <p>1. Jujur</p> <p>2. Teliti</p> <p>3. disiplin</p> <p>4. Saling menghargai</p> <p>5. ingin tahu</p> <p>6. Kerjasama</p> <p>23. Demokratis</p> <p>1. (dilaksanakan)</p>

			<p>(Eksperimen/Eksplorasi?)</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengecatan gram pada sel bakteri atau mendiskusikan cara mengamati bakteri karena ukuran bakteri yang sangat kecil Mengamati sel bakteri hasil pengecatan gram dan menentukan sifat bakteri (gram + dan gram -) atau mendiskusikan ciri bakteri dari gambar/foto bakteri Menerapkan prosedur ilmiah dan keselamatan kerja dalam pengecatan gram bakteri <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hubungan antara kegiatan pengecatan gram dengan sifat dan ciri bakteri serta kegiatan ilmiah seorang peneliti 	<p>pengecatan gram</p> <p>4. Membedakan bakteri gram positive dan gram negative</p> <p>5. Membedakan bentuk sel bakteri</p> <p>6. Mendeskripsikan klasifikasi bakteri secara tertulis</p> <p>7. Menghubungkan antara ragam, bentuk bakteri</p>		bentuk sel bakteri	bakteris		nakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi.
--	--	--	--	--	--	--------------------	----------	--	--

			<p>biologi</p> <p>Mengkomunikasikan Melaporkan hasil pengamatan secara tertulis menggunakan format laporan sesuai kaidah</p>						
		<p>Fakta : - Berbagai makanan hasil fermentasi bakteri mis : Nata de coco</p> <p>Konsep : Peranan bakteri dalam kehidupan</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Makan bersama <i>nata de coco</i> yang dibawanya dari rumah <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bahan dari <i>nata de coco</i> <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi?)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan cara pembuatan <i>nata de coco</i> Mendiskusikan bahwa <i>nata de coco</i> berasal dari dinding sel bakteri Mendiskusikan 	<p>1. Mengidentifikasi makanan/minuman yang pembuatannya melibatkan bakteri</p> <p>2. Mengidentifikasi macam macam penyakit pada manusia yang disebabkan oleh bakteri</p> <p>3. Menjelaskan cara</p>	<p>Tes Tertulis : Manfaat dan peran bakteri dalam kehidupan</p>	<p>1. Merancang percobaan pembuatan yoghurt</p> <p>2. Melakukan percobaan</p>	<p>Rubrik penilaian : Praktikum dan penilaian hasil</p>	<p>Mengembangkan kerja ilmiah dan melakukan prosedur yang benar dan runtut</p>	<p>Sikap ilmiah :</p> <p>1. Teliti 2. Jujur 3. Disiplin.</p>

			<p>makanan lain dan produk-produk lain yang memanfaatkan bakteri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan jenis-jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan cara penanggulangannya • Mendiskusikan peranan bakteri dalam lingkungan seperti pembusukan sampah, pengolahan limbah <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan peranan bakteri dalam kehidupan • Mendiskusikan manfaat dari bakteri bagi kelangsungan hidup di bumi • Mendiskusikan kemungkinan peristiwa dapat terjadi seandainya tidak adanya bakteri dalam kehidupan 	<p>penanggulungan penyakit yang disebabkan oleh bakteri</p> <p>4. Menjelaskan peranan bakteri yang menguntungkan</p> <p>5. Menjelaskan peranan bakteri yang merugikan</p> <p>6. Merancang percobaan pembuatan yoghurt</p> <p>7. Melakukan percobaan pembuatan yoghurt</p>						
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>untuk menumbuhkan spiritualitas yang tinggi terhadap ciptaan Tuhan</p> <p>Mengkomunikasikan Melaporkan secara lisan manfaat bakteri</p>	<p>8. Menganalisis hasil percobaan</p> <p>9. Mengkomunikasikan hasil analisis masing-masing kelompok.</p> <p>10. Membuat kesimpulan</p>					
<p>3.5 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan perannya dalam kehidupan melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.</p> <p>4.5 Merencanakan</p>	<p>Protista</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri umum protista. Ciri-ciri umum Protista mirip jamur (jamur lendir/ <i>Slime Mold</i>. Ciri-ciri umum Protista mirip tumbuhan 	<p>Fakta Berbagai organisme protista</p> <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri umum protista. Ciri-ciri umum Protista mirip jamur (jamur lendir/ <i>Slime Mold</i>. Ciri-ciri umum Protista mirip tumbuhan (Alga) Ciri-ciri umum Protista mirip hewan (Protozoa) <p>Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> Perbedaan antara protista 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati suatu foto berwarna/gambar / animasi berbagai macam protista <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisme protista padagambar Nama kelompok organisme 	<p>1 Mengidentifikasi macam-macam protista dari gambar</p> <p>2 Mengelompokkan macam-macam protista berdasarkan karakteristik (alat gerak, cara mencari</p>	<p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis untuk menilai pemahaman dan kedalaman konsep ciri dan dasar klasifikasi protista Hasil 	<ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan berbentuk gambar dan ulasan Hasil menulis laporan praktikum 	<p>Rubrik penilaian :</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan Kerja praktikum Laporan Praktikum 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Performa saat melakukan pengamatan 	<p>Sikap Ilmiah :</p> <ul style="list-style-type: none"> kerja keras tanggung jawab disiplin toleransi

dan melaksanakan pengamatan tentang ciri-ciri dan peran protista dalam kehidupan dan menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk model/charta/gambar.	<ul style="list-style-type: none"> n (Alga) ▪ Ciri-ciri umum Protista mirip hewan (Protozoa) ▪ Peran Protista dalam kehidupan 	<p>mirip jamur, mirip tumbuhan, dan mirip hewan</p> <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan medium untuk menumbuhkan paramaecium • Pengamatan mikroskopis air kolam, air rendaman jerami dll 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat protista <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Mengeksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat kultur Paramecium dari rendaman air jerami (tugas mandiri) • Melakukan pengamatan mikroskopis air kolam, air rendaman jerami dll • Menggambar hasil pengamatan. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hasil pengamatan dan mengidentifikasi jenis protista yang ditemukan berdasarkan literatur. • Mendiskusikan ciri umum protista mirip jamur, protista mirip alga, protista mirip hewan menggunakan 	<p>3 makanan)</p> <p>4 Melakukan pengamatan struktur jamur air dan jamur lendir</p> <p>5 Menggambar hasil pengamatan</p> <p>6 Mendiskusikan hasil pengamatan dan mengidentifikasi jenis protista yang ditemukan berdasarkan pengamatan</p> <p>Membandingkan hasil pengamatan antara jamur air dan</p>	charta yang digambar untuk melihat pemahaman tentang protista					
--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

			<p>gambar/charta/ animasi /film</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan hasil pengamatan dengan gambar/charta/ foto/film berbagai jenis organisme golongan Protista • Membuat kesimpulan tentang ciri protista <p>Mengkomunikasikan Menyusun laporan tertulis hasil pengamatan dan hasil diskusi dirangkum untuk memahami konsep keanekaragaman protista dan dasar pengelompokannya</p>	<p>jamur lendir</p> <p>7 Membuat kesimpulan dari hasil pengamatan</p> <p>8 Menyusun laporan tertulis hasil pengamatan dan hasil diskusi dirangkum untuk memahami konsep keanekaragaman protista mirip jamur</p> <p>9 Mengidentifikasi protista mirip tumbuhan berdasarkan gambar</p> <p>10 Menjelaskan ciri-ciri</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

				<p>protista mirip tumbuhan berdasarkan gambar</p> <p>11 Mendiskusikan ciri-ciri protista mirip tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>12 Mengklasifikasi protista mirip tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>13 Menyimpulkan protista mirip tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan</p>					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

				<p>14 Mengkomunikasikan hasil pengamatan dalam bentuk laporan praktikum</p> <p>15 Mengidentifikasi protista mirip hewan berdasarkan gambar.</p> <p>16 Menjelaskan ciri-ciri protista mirip hewan berdasarkan gambar.</p> <p>17 Mendiskusikan ciri-ciri protista mirip hewan berdasarkan hasil pengamatan.</p> <p>18 Mengklasi</p>						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

				<p>fikasikan protista mirip hewan berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis.</p> <p>19 Menyimpulkan ciri-ciri protista mirip hewan berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis.</p> <p>20 Mengkomunikasikan hasil pengamatan dalam bentuk laporan praktikum</p>					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> teks peran berbagai protista <p>Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> Peranan bakteri 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> teks di berbagai literatur tentang peran berbagai protista 	<p>1. Mengidentifikasi peran protista berdasarkan</p>	<p>Tes Tertulis :</p> <p>Peran protista</p>	<ul style="list-style-type: none"> Membuat bahan presentasi 	<p>Rubrik penilaian Laporan presentasi</p>	<p>Observasi:</p> <p>Aktivitas dalam diskusi dan presentasi</p>	<p>Sikap ilmiah :</p> <p>1. santun,</p> <p>2. toleransi,</p>

		dalam kehidupan	<p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apa saja peran protista dalam kehidupan, menguntungkan atau merugikan <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Mengeksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis berbagai artikel yang berhubungan dengan peran protista dalam kehidupan baik yang menguntungkan maupun merugikan bagi manusia dan lingkungan <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan berbagai penyakit dan fenomena alam seperti malaria, penyakit tidur, fosil minyak bumi, bahan 	<p>tayangan</p> <p>2. Mengelompokkan peran protista yang menguntungkan dan merugikan</p> <p>3. Membandingkan peran berbagai protista dari berbagai artikel</p> <p>4. Membuat kesimpulan tentang peran protista</p> <p>5. <i>Mempresentasikan peran protista</i></p>					<p>3. menghargai pendapat orang lain,</p> <p>4. menerima kritik,</p> <p>5. kreatif</p>
--	--	-----------------	---	---	--	--	--	--	--

			<p>granit dengan peran berbagai jenis protista</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat kesimpulan tentang peran protista <p>Mengkomunikasikan Menyusun laporan tertulis hasil diskusi dan mempresentasikan di depan kelas</p>						
<p>3.6 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.</p> <p>4.6 Menyajikan data hasil pengamatan ciri-ciri dan</p>	<p>Fungi/Jamur</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri kelompok jamur . dalam hal morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi Pengelompokan jamur Peran jamur secara ekologis , 	<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai jenis jamur, produk makanan dan minumannserta obat-obatanyang berhubungan dengan jamur. <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri kelompok jamur . dalam hal morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi Pengelompokan jamur <p>Prinsip :</p> <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> Pembuatan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai jenis jamur, produk makanan dan minumannserta obat-obatanyang berhubungan dengan jamur. Membaca literatur tentang syarat hidup jamur <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Berbagai macam jamur, bagaimana mengelompokkan 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi ciri-ciri umum divisi Jamur Mendeskripsikan perbedaan dari macam-macam jamur Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri yang diamati Melakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis pemahaman konsep dan kosakata ilmiah tentang dunia jamur Gambaran enyeluruhan tentang karakteristik, morfologi, dan pengelompokan jamur 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pengamatan berbagai macam jenis jamur secara makroskopis dan mikroskopis Melaporkan hasil pengamatan secara sederhana berdasarkan 	<ul style="list-style-type: none"> Performa/proses ilmiah saat peserta didik melakukan pengamatan dengan mikroskop Keselamatan kerja Laporan tertulis hasil investigasi 	<ol style="list-style-type: none"> Mampu membangun kejujuran, kedisiplinan, ketelitian, kerjasama dan demokrasi 	<p>Sikap ilmiah :</p> <ol style="list-style-type: none"> kejujuran kedisiplinan kerjasama demokrasi

peran jamur dalam kehidupan dan lingkungan dalam bentuk laporan tertulis.	ekonomis, medis, dan pengembangan iptek	tempe	<p>nya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apa ciri-ciri dan karakteristik jamur yang membedakannya dengan organisme lain • Apa syarat hidup jamur <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati morfologi jamur mikroskopis dari berbagai bahan (roti, kacang, jagung berjamur, tempe, oncom, dll), jamur cendawan, menggambar hasil pengamatan, menandai nama-nama bagian-bagiannya • Melakukan pengamatan morfologi mikroskopis dan makroskopis (khamir dan kapang) serta alat reproduksinya. 	<p>pengamatan berbagai macam jenis jamur secara makroskopis dan mikroskopis</p> <p>5. Menyimpan ciri-ciri jamur berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>6. Melaporkan hasil pengamatan secara sederhana berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>7. Mengidentifikasi ciri-ciri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kasus permasalahan peran jamur dalam penyakit, pengobatan, makanan, keseimbangan ekologi 	<p>hasil pengamatan</p> <p>3. Membuat laporan hasil pengamatan tentang jamur Basidiomycota dan Deuteromycota</p>	berbagai jamur edibel /toksik		
---	---	-------	--	---	---	--	-------------------------------	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengamatan tubuh buah jamur makroskopis (cendawan) Melakukan percobaan fermentasi makanan dengan jamur. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil pengamatan tentang perbedaan jamur dengan organisme lain Menyimpulkan tentang ciri morfologi berbagai jenis jamur ada yang makroskopis, bersel tunggal (uniseluler), multiseluler, dan yang memiliki tubuh buah dan cara reproduksinya, sebagai dasar pengelompokannya. Mengaitkancara hidup jamur 	jamur Basidio mycotina dan Deutero mycotina. 8. Mendeskripsikan cara reproduksi jamur Basidio mycotina dan Deutero mycotina. 9. Menjelaskan dasar pengelompokan jamur Basidio mycotina dan Deutero mycotina. 10. Menyimpulkan ciri-ciri dan cara reproduksi						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>sebagai saprofit dengan perannya dalam kelangsungann hidup di bumi sebagai pengurai.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan hasil pengamatan mikroskopis dan makroskopis jamur secara tertulis sesuai kaidah penulisan yang berlaku atau presentasi 	<p>Basidio mycotin a dan Deutero mycotin a melalui melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.</p> <p>11. Membuat laporan hasil pengamatan tentang jamur Basidio mycotin a dan Deutero mycotin a.</p>					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai kasus, kondisi dan produk yang berhubungan dengan jamur <p>Konsep :</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai kasus, kondisi dan produk yang berhubungan dengan jamur 	<p>1. Mengidentifikasi berbagai kasus, kondisi dan produk yang</p>	<p>Tes Tertulis : Tentang Peran jamur secara ekologis, ekonomis,</p>	<p>1. Membuat laporan tertulis peran jamur dalam kehidupan</p>	<p>Rubrik penilaian Laporan tertulis</p>	<p>1. Mengembangkan kejujuran, kedisiplinan, ketelitian,</p>	<p>Sikap ilmiah :</p> <p>1.kejujuran 2.kedisiplinan 3.ketelitian</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Peran jamur secara ekologis, ekonomis, medis, dan pengembangan iptek 	<p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk membuat pertanyaan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Peran jamur dalam kehidupan dan lingkungan <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang berbagai jamur yang edibel/bisa dimakan dan jamur yang toksik, serta manfaat jamur pada pembuatan antibiotik Mengumpulkan kasus-kasus penyakit dan keracunan karena jamur <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis hubungan kasus keracunan dan penyakit dengan aktivitas jamur Menyimpulkan berbagai peran jamur dalam 	berhubungan dengan jamur 2. Mengidentifikasi berbagai jamur yang dapat dimakan dan yang beracun 3. Mengidentifikasi kasus penyakit dan keracunan yang disebabkan karena jamur 4. Menganalisis hubungan kasus penyakit dan keracunan yang dihubungkan dengan	medis, dan pengembangan iptek	an 2. Membuat laporan tertulis tentang pemecahan masalah apabila keberadaan jamur dalam suatu ekosistem terganggu		kerjasama, demokrasi, tanggung jawab	4.kerjasama 5.demokrasi 6.tanggung jawab
--	--	--	---	--	-------------------------------	--	--	--------------------------------------	--

			<p>kehidupan berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan</p> <p>Mengkomunikasikan Melaporkan peran jamur dalam kehidupan, dan memecahkan masalah apabila keberadaan jamur dalam suatu ekosistem terganggu secara tertulis.</p>	<p>aktivitas jamur</p> <p>5. Menyimpulkan berbagai peranan jamur dalam kehidupan</p> <p>6. Membuat laporan tertulis peran jamur dalam kehidupan</p> <p>7. Membuat laporan tertulis tentang pemecahan masalah apabila keberadaan jamur dalam suatu ekosistem terganggu</p>						
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

<p>3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi</p> <p>4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis</p>	<p>Plantae</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri umum plantae . Tumbuhan lumut. Tumbuhan paku Tumbuhan biji (Spermatophyta) Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem 	<p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> Gambar berbagai kelompok tumbuhan <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri umum plantae. Tumbuhan lumut. Tumbuhan paku <p>Prinsip :</p> <p>Prosedur</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati gambar hutan hujan tropis dengan berbagai jenis tumbuhan yang membentuk strata di dalamnya. <p>Menanya</p> <p>Peserta didik dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai jenis tumbuhan yang membentuk strata di hutan hujan tropis cara mengenali nama dan mengelompokkannya Ciri-ciri masing-masing kelompok <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan pada setiap strata di hutan hujan tropis. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi ciri-ciri umum Plantae . Membandingkan ciri morfologi antara tumbuhan Bryophyta, Pteridophyta, dan Spermatophyta Menjelaskan dasar-dasar klasifikasi Bryophyta Menjelaskan klasifikasi Bryophyta Membuat 	<p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri khas tumbuhan lumut dan paku Charta tentang penggolongan lumut dan Paku Metagenesis tumbuhan lumut dan paku 	<ol style="list-style-type: none"> Membuat bagan metagenesis Bryophyta Mengkomunikasikan peranan Bryophyta dan pteridophyta dalam kehidupan sehari-hari 	<p>Rubrik penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> Produk membuat cerita dunia tumbuhan sesuai kemampuan, dalam bentuk komik, ilustrasi, lagu, cerita, laporan investigasi untuk menunjukkan pemahaman Laporan 	<ol style="list-style-type: none"> Mengembangkan kejujuran, kedisiplinan, ketelitian, kerjasama dan demokrasi 	<p>Sikap Ilmiah :</p> <ol style="list-style-type: none"> kejujuran kedisiplinan ketelitian kerjasama demokrasi
--	---	---	---	---	--	---	---	--	---

	m		<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan contoh tumbuhan yang dibawa peserta didik (lumut, paku, tumbuhan biji) membandingkan ciri-ciri Plantae • Mengidentifikasi alat reproduksi lumut dan paku yang dibawa peserta didik atau menggunakan gambar • Membuat bagan metagenesis pada lumut, paku-pakuan, membandingkan dengan gambar/charta • Melakukan diskusi problem solving dengan rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan dengan berubahnya keanekaragaman tumbuhan lumut dan paku di suatu ekosistem dan menganalisis dampaknya dari sudut: lingkungan alam, ekonomi, 	<p>bagan metagenesis Bryophyta</p> <p>6. Mengkomunikasikan peranan Bryophyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>7. Menjelaskan dasar-dasar klasifikasi pteridophyta.</p> <p>8. Menjelaskan klasifikasi pteridophyta.</p> <p>9. Membandingkan metagenesis pada pteridophyta.</p>			tertulis		
--	---	--	--	---	--	--	----------	--	--

			<p>masyarakat, dan kesejahteraan masyarakat</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan konsep berbagai keanekaragaman hayati dengan metode pengelompokan berdasarkan ciri morfologi dan metagenesis tumbuhan. Menemukan ciri khas dan dasar pengelompokan tumbuhan paku dan lumut. <p>Mengkomunikasikan Menyajikan laporan hasil pengamatan berbagai tumbuhan dalam berbagai bentuk</p>	10. Mengkomunikasikan peranan pteridophyta dalam kehidupan sehari-hari.					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai jenis tumbuhan spermatophyta melalui gambar/spesimen, video atau charta <p>Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tumbuhan biji 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati berbagai jenis tumbuhan spermatophyta melalui gambar/spesimen, video atau charta. 	<p>1. Menjelaskan dasar-dasar klasifikasi spermatophyta</p> <p>2. Mengklasifikasi</p>	<p>Tes tertulis :</p> <p>1. dasar-dasar klasifikasi spermatophyta</p> <p>2. klasifikasi</p>	<p>1. Mengkomunikasikan peranan spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari</p>	Rubrik penilaian Laporan tertulis	<p>1. Mengembangkan kejujuran, kedisiplinan, ketelitian, kerjasama dan</p>	<p>Sikap Ilmiah :</p> <p>5. kejujuran</p> <p>6. kedisiplinan</p> <p>7. ketelitian</p> <p>8. kerjasama</p>

		(Spermatophyta)	<p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri tumbuhan spermatophyta Dasar pengelompokannya Cara pengelompokannya <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan contoh tumbuhan yang dibawa peserta didik/gambar/charta (spematophyta) mengidentifikasi ciri morfologinya. Mengamati alat reproduksi tumbuhan biji (angiospermae dan gymnospermae) melalui obyek nyata atau gambarmelalui kerja kelompok 	<p>ikan sperma tophyta berdas arkan ciri-ciri yang dimiliki</p> <p>3. Membe rikan contoh Gymnos permae beserta perann ya</p> <p>4. Membe rikan contoh Angiosp ermae beserta perann ya</p> <p>5. Menjel askan dasar-dasar klasifik asi Angiosp ermae</p> <p>6. Mengel ompoka n bebera pa</p>	<p>kasika n sperm atoph ya</p> <p>3. Ciri Gymn osper mae</p> <p>4. Ciri Angios perma e</p> <p>5. peran an sperm atoph ya</p>	<p>2. Membua t laporan laporan tertulis hasil pengam atan berbaga i tumbuh an spermat ophyta</p>		demokr asi	9. demokr asi
--	--	-----------------	--	---	--	--	--	------------	---------------

			<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi alat reproduksi tumbuhan-tumbuhan tersebut. • Membuat bagan metagenesis gymnospermae dan angiospermae, membandingkan dengan gambar/charta <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan konsep berbagai keanekaragaman hayati dengan metode pengelompokan berdasarkan ciri morfologi dan metagenesis tumbuhspermatophyta • Menyimpulkan cara pengelompokan tumbuhan spermatophyta <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merangkum Bab dan disusun dalam suatu laporan yang dibentuk dalam 	<p>macam tumbuhan Angiospermae berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>7. Mengumpulkan informasi tentang peran dan Spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>8. Mengkomunikasikan peranan spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>9. Membandingkan</p>						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>buku kreatif menggunakan bahan-bahan bekas atau hiasan daun/bunga kering sehingga memiliki nilai seni yang tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan laporan tertulis hasil pengamatan berbagai tumbuhan spermatophyta 	<p>n reproduksi angiospermae dan gymnospermae.</p> <p>10. Membuat laporan tertulis hasil pengamatan berbagai tumbuhan spermatophyta</p>					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai tanaman obat <p>Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang manfaat dan peran keanekaragaman plantae dalam berbagai segi. Mengumpulkan informasi berbagai tanaman obat <p>Menanya Peserta</p>	<p>1. Mengidentifikasi tentang peranan spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Mengkomunikasikan peranan bryophyta</p>	<p>Tes Tertulis :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tentang Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak 	<p>1. Mengkomunikasikan peranan bryophyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Mengkomunikasikan peranan pterydota</p>	<p>Fortopoli o:</p> <p>Laporan tertulis</p>	<p>1. Mengembangkan santun, toleransi, menghargai pendapat orang lain, menerima kritik, kreatif</p>	<p>Sikap ilmiah :</p> <p>2. santun, 3. toleransi, 4. menghargai pendapat orang lain, 5. menerima kritik, 6. kreatif</p>

			<p>didikdimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peran keberadaan tumbuhan di muka bumi? • Apa contoh manfaat keanekaragaman plantae dalam kehidupan • Contoh tanaman obat yang khas Indonesia <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan informasi peran Plantae pada berbagai bidang (industri, kesehatan, pangan, dll) tugas mandiri untuk bahan diskusi. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan keanekaragaman hayati plantae khas Indonesia dengan kekebermanfaatannya dalam berbagai bidang 	<p>ta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3. Mengkomunikasikan peranan pterydophyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4. Mengkomunikasikan peranan spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem</p>	<p>phyta dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3. Mengkomunikasikan peranan spermatophyta dalam kehidupan sehari-hari</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>kehidupan (industri, kesehatan, pariwisata,dll)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merangkum Bab dan disusun dalam suatu laporan yang dibentuk dalam buku kreatif menggunakan bahan-bahan bekas atau hiasan daun/bunga kering sehingga memiliki nilai seni yang tinggi • Menyajikan laporan tertulis hasil pengamatan berbagai tumbuhan • Membuat tulisan tentang peran tumbuhan dalam hal menjaga keseimbangan alam yaitu berperan dalam siklus air, menjaga permukaan lahan, penyerapan 						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>karbondioksida dan penghasilan oksigen bumi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan upaya pemanfaatan yang tidak seimbang dengan pelestarian • Melakukan diskusi problem solving dengan rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan dengan berubahnya keanekaragaman tumbuhan di suatu ekosistem dan menganalisis dampaknya dari sudut: lingkungan alam, ekonomi, masyarakat, dan kesejahteraan masyarakat 						
3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan	Animalia Invertebrata <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri umum Animalia. • Ciri dan klasifikasi 	Fakta <ul style="list-style-type: none"> • berbagai animalia Konsep <ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri umum Animalia. • Ciri dan klasifikasi hewan Invertebrata 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati berbagai macam hewan invertebrata di lingkungannya baik yang hidup di dalam atau di luar rumah, di tanah, air laut 	1. Mengidentifikasi ciri-ciri umum kingdom animalia 2. Mengelompokkan	Tes Tes tertulis bentuk pilihan ganda/PG tentang ciri dan klasifikasi hewan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan data jenis-jenis invertebrata berdasarkan pengamatan, 	Rubrik penilaian <ul style="list-style-type: none"> • penyajian data. 	1. Mengembangkan sikap ilmiah dalam kegiatan pembelajaran	Observasi dengan menggunakan skala Sikap 1. Jujur 2. Teliti 3. disiplin 4. Saling menghargai

<p>anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.</p> <p>4.8 Menyajikan data tentang perbandingan kompleksitas jaringan penyusun tubuh hewan dan perannya pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.</p>	<p>hewan Invertebrata</p> <ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciri dan klasifikasi Hewan Vertebrata. • Peranan hewan Invertebrata dan Vertebrata dalam kehidupan <p>Prinsip :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peranan hewan Invertebrata dalam kehidupan <p>Prosedur Pengamatan terhadap Invertebrata</p>	<p>dan danau, atau yang di pepohonan</p> <p>Menanya Peserta didikdimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begitu banyaknya jenis hewan, apa persamaan dan perbedaan? • Bagaimana mengenali kelompok hewan tersebut berdasarkan ciri-cirinya? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati ciri umum pengelompokkan hewan • Mengamati berbagai jenis hewan invertebrata di lingkungan sekitar, mendokumentasi kan dalam bentuk foto/gambar 	<p>n kingdom animali aberdaskan ciri-ciri umum animalia</p> <p>3. Mengidentifikasi ciri-ciri porifera</p> <p>4. Mengklasifikasikan filum porifera berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>5. Mengidentifikasi ciri-ciri coelenterate</p> <p>6. Mengklasifikasikan filum coelenterate berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>7. Mengide</p>	<p>invertebrata dan perannya dalam kehidupan</p>	<p>termasuk cara perkembangbiakan dan peranannya dalam kehidupan. permainan</p>			<p>5. Rasa ingin tahu</p> <p>6. kerjasama</p> <p>7. demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati , melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p>
--	---	--	---	---	--	---	--	--	---

			<p>pengamatan, mengamati morfologinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hasil pengamatan invertebrata untuk memahami berbagai ciri yang dimilikinya sebagai dasar pengelompokannya <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan kosa kata baru berkaitan dengan invertebrata dalam menjelaskan tentang keanekaragaman invertebrata • Menjelaskan ciri-ciri dan klasifikasi hewan invertebrata dengan menggunakan peta pikiran, permainan, dll. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang ciri-ciri dan klasifikasi 	<p>ntifikasi ciri-ciri Platyhelminthes</p> <p>8. Mengklasifikasikan platyhelminthes berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>9. Mengidentifikasi ciri-ciri Nemathelminthes</p> <p>10. Mengklasifikasikan nemathelminthes berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>11. Mengidentifikasi ciri-ciri Annelida</p> <p>12. Mengklasifikasikan</p>					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

			<p>invertebrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan pemahamannya melalui permainan 	<p>filum annelida berdasarkan ciri-cirinya</p> <p>13. Menyebutkan contoh-contoh dari Platyhelminthes</p> <p>14. Menyebutkan contoh-contoh dari Nematelminthes</p> <p>15. Menyebutkan contoh-contoh dari Annelida</p> <p>16. Menjelaskan proses perkembangan</p>						
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

				<p>kan Platyhelminthes</p> <p>17. Menjelaskan proses perkembangan Nemathelminthes</p> <p>18. Menjelaskan proses perkembangan Annelida</p> <p>19. Membedakan antara cacing yang merugikan dan tidak merugikan</p>					
d		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> berbagai macam hewan vertebrata <p>Konsep :</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai macam hewan vertebrata di 	<p>1. Mengidentifikasi ciri-ciri</p>	<p>Test: Tertulis tentang: ciri dan klasifikasi</p>	<p>1. Mengkomunikasikan tentang ciri-ciri</p>	<p>Rubrik penilaian presentasi dan Tabel</p>	<p>1. Mengembangkan sikap ilmiah dalam</p>	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Ciri dan klasifikasi Hewan Vertebrata. 	<p>lingkungannya baik yang hidup di dalam atau di luar rumah, di tanah, air laut dan danau, atau yang di pepohonan atau melalui gambar/film</p> <p>Menanya Peserta didik menanyakan t atau melalui tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Begitu banyaknya jenis hewan, apa persamaan dan perbedaan? Bagaimana mengenali kelompok hewan tersebut berdasarkan ciri-cirinya? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati ciri umum pengelompokkan hewan vertebrata melalui obyek atau gambar. Mendiskusikan 	<p>2. Mengklasifikasi hewan kelas pisces</p> <p>3. Merancang budi daya ikan tawar (contoh ikan mas)</p> <p>4. Mengidentifikasi ciri-ciri morfologi anatomi hewan kelas amfibia</p> <p>5. Mengklasifikasi</p>	<p>hewan vertebrata dan perbandingan kompleksitas sistem organ hewan-hewan vertebrata</p>	<p>vertebrata</p> <p>2. Menyajikan data dalam bentuk tabel yang berisi tentang perbandingan kompleksitas sistem organ hewan-hewan vertebrata</p>	<p>perbandingan kompleksitas sistem organ vertebrata</p>	<p>kegiatan pembelajaran</p>	<p>1. Jujur 2. Teliti 3. disiplin 4. Saling menghargai 5. Rasa ingin tahu 6. kerjasama 7. demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p> <ul style="list-style-type: none">
--	--	--	--	--	---	--	--	------------------------------	---

			<p>hasil pengamatan vertebrata untuk memahami berbagai ciri yang dimilikinya sebagai dasar pengelompokannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan kompleksitas ciri hewan-hewan vertebrata <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan kosa kata baru berkaitan dengan vertebrata dalam menjelaskan tentang kompleksitas ciri yang digunakan sebagai dasar pengelompokan keanekaragaman vertebrata • Menjelaskan ciri-ciri hewanvertebrata dengan menggunakan peta pikiran <p>Mengkomunikasikan Menjelaskan tentang ciri-ciri vertebrata dalam bentuk tabel</p>	<p>hewan kelas amphi bia</p> <p>6. Mengidentifikasi ciri-ciri morfologi anatomi hewan reptilian</p> <p>7. Mengklasifikasi hewan reptilian</p> <p>8. Menjelaskan ciri-ciri Aves</p> <p>9. Mengklasifikasi hewan yang tergolong kedalam kelas Aves</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			perbandingan kompleksitas sistem organnya	<p>10. Membandingkan hewan-hewan yang tergolong dalam kelas Aves</p> <p>11. Menjelaskan ciri-ciri Mammalia</p> <p>12. Mengklasifikasi hewan yang tergolong dalam kelas Mammalia</p> <p>13. Membandingkan hewan-hewan yang tergolong</p>						
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

				ong kedala m kelas Mamm alia					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> kegiatan dan produk yang berhubungan dengan hewan invertebrata dan vertebrata <p>Konsep : Perbedaan invertebrata dan vertebrata</p> <p>Prinsip</p> <ul style="list-style-type: none"> Peranan hewan Invertebrata dan Vertebrata dalam kehidupan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai macam kegiatan dan produk yang berhubungan dengan hewan invertebrata dan vertebrata melalui gambar/charta atau film <p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Apa peran hewan-hewan tersebut bagi kehidupan dan lingkungan hidup. <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi peran hewan Invertebrata dan Vertebrata 	<p>1. Mengidentifikasi invertebrata dan vertebrata yang berperan dalam kehidupan manusia</p> <p>2. Menjelaskan peranan Porifera, Coelenterata, Mollusca, Platyhelminthes, Annelida, Arthro</p>	<p>Tes tulis bentuk esai tentang kegiatan dan produk yang berhubungan dengan hewan invertebrata sertaperanan lainnya dalam kehidupan</p>	<p>1. Membuktikan peranan <i>Planaria</i> dalam kaitannya dengan pencemaran limbah cair rumah tangga</p> <p>2. Membuktikan peranan cacing tanah dalam menyuburkan tanah</p>	<p>Rubrik penilaian kegiatan pembuktian peranan cacing</p>	<p>Mengembangkan sikap ilmiah dalam kegiatan pembelajaran</p>	<p>Observasi dengan menggunakan skala Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> Jujur Teliti disiplin Saling menghargai Rasa ingin tahu kerjasama demokratis <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p>

			<p>berdasarkan pengamatan gambar atau film</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan peranan invertebrata dan vertebrata dalam ekosistem, ekonomi, masyarakat, dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa datang <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan hasil diskusi dari pengamatan untuk membuat kesimpulan tentang peran hewan Invertebrata dan Vertebrata dalam ekosistem dan ekonomi masyarakat serta ilmu pengetahuan. • Menganalisis kemungkinan bila terjadi pemanfaatan hewan-hewan tersebut yang bernilai ekonomi 	<p>poda, Echino derma ta</p> <p>3. Menjelaskan perana n Pisces, Amfibi , Reptil, Aves, Mamal ia</p> <p>4. Meny ukuri dan menja ga kelest arian makhl uk ciptaa n Tuhan</p> <p>5. Mensos ialisasi kan perana n invert ebrata dan verteb rata untuk</p>						
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>tetapi tidak dikelola secara bijaksana bagi lingkungan maupun nilai ekonomi itu sendiri</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none">Menjelaskan tentang ciri-ciri dan pemanfaatan serta peran invertebrate dan vertebrataMembuat usulan cara pemanfaatan yang berwawasan pembangunan berkelanjutan	<p>kesejahteraan manusia</p> <p>6. Membuktikan peranan <i>Planaria</i> atau <i>Tubifex</i> dalam pembersihan limbah cair rumah tangga</p> <p>7. Membuktikan peranan cacing tanah dalam menyuburkan tanah</p>						
3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang	Ekologi <ul style="list-style-type: none">Komponen ekosistem	Fakta <ul style="list-style-type: none">Berbagai ekosistem Konsep <ul style="list-style-type: none">ekosistemAliran energi.	Mengamati <ul style="list-style-type: none">Mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya	1. Mengidentifikasi komponen penyusun	Tes <ul style="list-style-type: none">Bentuk esai tentang Pemah	1. Membuat bagan interaksi antar komponen	Rubrik penilaian bagan interaksi komponen	1. Mengembangkan sikap ilmiah dalam kegiatan	menggunakan skala Sikap 1. Jujur 2. Teliti 3. disiplin	

<p>ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.</p> <p>4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk Media</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aliran energi. • Interaksi dalam ekosistem • Daur biogeokimia 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaksi dalam ekosistem <p>Prinsip: Komponen ekosistem</p> <p>Prosedur: Daur biogeokimia</p>	<p>Menanya Peserta didik dimotivasi untuk menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apa saja komponen ekosistem dan bagaimana hubungan antar komponen? • Bagaimana terjadi aliran energi di alam? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitarnya dan mengidentifikasi komponen-komponen yang menyusun ekosistem • Menganalisis hubungan antara komponen biotik dan abiotik serta hubungan antara biotik dan biotik dalam ekosistem tersebut dan 	<p>2. Mendeskripsikan hubungan antara komponen biotik dan abiotik, serta biotik dan biotik lainnya</p> <p>3. Memprediksi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem</p> <p>4. Mendeskripsikan mekanisme</p>	<p>aman tentang berbagai istilah baru dalam ekosistem</p> <ul style="list-style-type: none"> • komponen ekosistem, interaksi dalam ekosistem, aliran energi, dan siklus biogeokimia 	<p>ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem</p> <p>2. mengkomunikasikan kemungkinan terjadinya ketidakseimbangan hubungan antar komponen ekosistem akibat faktor alami maupun perilaku manusia</p>	<p>ekosistem</p> <p>Rubrik penilaian presentasi</p>	<p>n pembelajaran</p>	<p>4. Saling menghargai</p> <p>5. Rasa ingin tahu</p> <p>6. kerjasama</p> <p>7. demokratis</p> <p>(dilaksanakan pada saat mengamati, melaporkan secara lisan dan saat diskusi)</p>
---	---	--	---	---	--	---	---	-----------------------	--

			<p>mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan kemungkinan yang dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidakseimbangan lingkungan • Mengamati adanya interaksi dalam ekosistem dan aliran energi • Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan dan memprediksi kemungkinan yang akan terjadi akibat hal tersebut <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada • Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi 	<p>e aliran energi pada suatu ekosistem</p> <p>5. Menjelaskan interaksi dalam ekosistem</p> <p>6. Mendeskripsikan jenis-jenis interaksi juga berbagai kemungkinan yang terjadi dalam interaksi</p> <p>7. Mengamati komponen biotik dan abiotik</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung</p> <p>Mengkomunikasikan Menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, aliran energi, ketidak seimbangan ekosistem dan akibatnya.</p>	<p>secara cermat berbagai fakta yang ditemukan dalam tayangan film</p> <p>8. Menjelaskan peran mikroorganisme/organisme dalam berbagai daur biogeokimia</p> <p>9. Menguraikan komponen ekosistem dari hasil pengamatan</p> <p>10. Membuat bagan</p>						
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

				<p>tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem</p> <p>11. Menganalisis jika terjadi ketidakseimbangan hubungan antar komponen (karena faktor alami dan akibat</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

				perbuatan manusia)					
		<p>Fakta :</p> <ul style="list-style-type: none"> • video terbentuknya hujan dari proses penguapan <p>Konsep :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daur biogeokimia <p>Prinsip :</p> <p>-</p> <p>Prosedur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daur biogeokimia 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengamati video terbentuknya hujan dari proses penguapan. <p>Menanya Peserta didik menanyakan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siklus apa saja yang berlangsung di alam untuk menjaga keseimbangan seperti yang ada di teks atau video? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan bagan/charta • Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan yang mana yang menyebabkan kerusakan daur tersebut dan memprediksi 	<p>1. Menjelaskan macam-macam daur biogeokimia (air, karbon, nitrogen, sulfur, fosfor) dan peranannya dalam ekosistem</p> <p>2. Membuat charta daur biogeokimia, seperti air, karbon, nitrogen, sulfur, posfor</p>	<p>Test lisan:</p> <p>Siklus /daur biogeokimia</p>	<p>1. Membuat charta daur biogeokimia, seperti air, karbon, nitrogen, sulfur, posfor</p>	<p>Rubrik penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan Skema daur biogeokimia salah satu unsur 	<p>1. Mengembangkan kejujuran, kedisiplinan, ketelitian, kerjasama dan demokrasi</p>	<p>Sikap ilmiah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur 2. Disiplin 3. Teliti 4. Kerjasama 5. Demokrasi

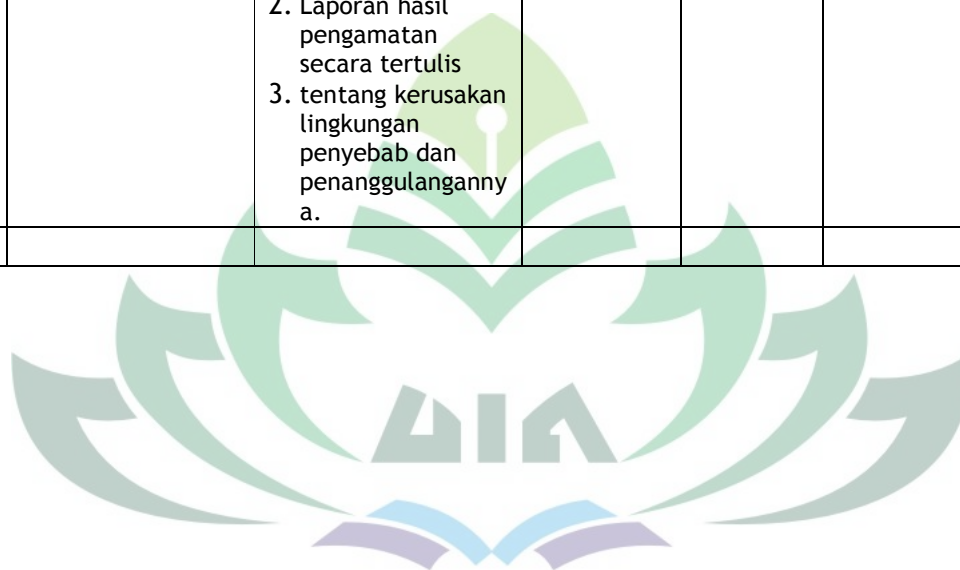
			<p>kemungkinan yang akan terjadi akibat ke tidak seimbangan tersebut</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia • Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem termasuk daur biogeokimia, harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan daur biogeokimia dan perannya dalam ekosistem 						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> Membuat charta daur biogeokimia salah satu unsur. 						
<p>3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan</p> <p>4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan</p>	<p>Keseimbangan lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> lingkungan dampak dari perubahan lingkungan ✓ pencemaran daur ulang limbah upaya pelestarian lingkungan 	<p>Fakta Gambar/Foto/film tumpukan sampah, lingkungan kumuh, banjir, dan kerusakan lingkungan</p> <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan Keseimbangan lingkungan. Pelestarian lingkungan Penanggulangan kerusakan lingkungan <p>Prinsip</p> <ul style="list-style-type: none"> Pencemaran limbah keseimbangan lingkungan <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> pengolahan limbah daur ulang limbah 	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> Mencermati tayangan Gambar/Foto/film tumpukan sampah, lingkungan kumuh, banjir, dan kerusakan lingkungan <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mendiskusikan hasil temuan yang didapatkan dari proses mencermati tayangan gambar/foto/film yang berkaitan dengan Keseimbangan lingkungan, Perubahan lingkungan, dan Pencemaran lingkungan. Siswa mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan pencemaran dan 	<p>4. Mengidentifikasi kerusakan lingkungan</p> <p>5. Menjelaskan pencemaran lingkungan</p> <p>6. Melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme</p> <p>7. Mendeskripsikan pelestarian lingkungan</p>	<p>1. Tes tertulis : uraian Portofolio Proyek</p>	<ol style="list-style-type: none"> Keterampilan berkomunikasi dan berdiskusiMengklasifikasi jenis sampah organik dan anorganik Melakukan percobaan polusi air Mengumpulkan data tentang masalah kerusakan lingkungan Membuat laporan tertulis hasil 	<p>Performance Produk</p>	<p>Disiplin, kerja sama, tanggung jawab, kejujuran, kepedulian Inisiatif Tenggang rasa</p>	<p>Penilaian antar teman</p>

			<p>perubahan lingkungan</p> <p>Siswa merumuskan masalah pengaruh limbah (dapat digunakan limbah rumah tangga/pabrik/detergen) terhadap kelangsungan hidup organism mencoba (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan percobaan pengaruh pencemaran terhadap kelangsungan hidup organisme melalui kerja kelompok. 2. Mengumpulkan data tentang masalah perusakan lingkungan 3. Mendiskusikan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangi 	<p>an</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Membuat usulan pelestarian lingkungan 9. Menentukan jenis-jenis limbah 10. Melakukan proses daur ulang limbah 11. Menentukan sampah/limbah yang akan dibuat produk daur ulang 12. Merancang produk daur limbah yang 		<p>percobaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mepresentasikan hasil percobaan 6. Melakukan proses daur ulang limbah 			
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>a.</p> <p>4. Membuat usulan cara pencegahan dan pemulihan kerusakan lingkungan akibat polusi</p> <p>5. Merancang, melaksanakan dan membuat produk daur ulang limbah</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>1. Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangannya.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Usulan / himbauan tindakan nyata pelestarian lingkungan dan hemat energi yang harus</p>	<p>mempunyai nilai jual</p> <p>13. Membuat produk daur ulang yang bernilai jual</p> <p>14. Mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat</p> <p>15.</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			<p>dilakukan di tingkat sekolah dan tiap individu peserta didik yang dilakukan di rumah, sekolah, dan area pergaulan peserta didik</p> <p>2. Laporan hasil pengamatan secara tertulis</p> <p>3. tentang kerusakan lingkungan penyebab dan penanggulanganny</p> <p>a.</p>								



Lampiran:Contoh RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Minggu ke- : 36

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Kelas/Semester : X/2

Materi pokok : Keseimbangan Lingkungan

Alokasi Waktu : 1x 3 JP

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

1.2. Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

1.3. Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya

3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan.

Indikator :

1. mengidentifikasi kerusakan lingkungan
2. menjelaskan pencemaran lingkungan di lingkungan sekitar
3. melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air

4.10. Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

Indikator :

1. Mendeskripsikan pelestarian lingkungan
2. Membuat usulan pelestarian lingkungan
3. Menentukan jenis-jenis limbah
4. Melakukan proses daur ulang limbah
5. Menentukan sampah/limbah yang akan dibuat produk daur ulang
6. Merancang produk daur limbah yang mempunyai nilai jual
7. Membuat produk daur ulang yang bernilai jual
8. Mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat

Tujuan Pembelajaran

Setelah proses mengamati, menanya, berdiskusi, melaksanakan percobaan, mengasosiasi dan mengkomunikasikan siswa :

1. dapat mengidentifikasi kerusakan lingkungan di Indonesia
2. dapat menjelaskan indikator pencemaran lingkungan
3. dapat melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air
4. mendeskripsikan pelestarian lingkungan
5. membuat usulan pelestarian lingkungan

6. menentukan jenis-jenis limbah
7. melakukan proses daur ulang limbah
8. menentukan sampah/limbah yang akan dibuat produk daur ulang
9. merancang produk daur limbah yang mempunyai nilai jual
10. membuat produk daur ulang yang bernilai jual
11. mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat
12. Mampu mengembangkan kedisiplinan, kejujuran, kerja sama, kepedulian dan tanggungjawab
13. Mampu menghargai kebesaran terhadap Tuhan Yang Maha Esa

Materi Ajar

1) Materi Fakta

- Berbagai gambar/Foto/Film berbagai contoh kerusakan lingkungan

2) Materi Konsep

- Pengertian Lingkungan dan komponen penyusunlingkungan
- Keseimbangan Lingkungan
- Perubahan Keseimbangan dan Faktor Penyebab terjadinya Perubahan Lingkungan
- Pencemaran : Pengertian, Macam, Penyebab dan Dampak
- Pelestarian dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

3) Materi Prinsip

- Pencemaran lingkungan adalah. masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.
- Limbah bahan berbahaya dan beracun, yang selanjutnya disebut Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan beracun), adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3.
- Pencemaran dapat menyebabkan kerusakan lingkungan

4) Prosedur/deskripsi materi

- Langkah-langkah eksperimen pengaruh pencemaran terhadap kelangsungan hidup organisme

Metode Pembelajaran

- Eksperimen
- Diskusi
- Penugasan

Media, Alat dan Sumber Belajar

- Media
 - LKS
 - Power Point
 - Gambar/Foto/Film tentang Kerusakan Lingkungan
- Alat/Bahan
- LCD
- Sumber Belajar
 - Sumarwoto O, 1991, Ekologi dan Lingkungan Hidup, Penerbit Jembatan
 - Brown LR, 1990, Masa Depan Bumi, Gajah Mada University Press
 - D.A Pratiwi Dkk, Tahun...., Biologi 1 SMA, Erlangga
 - Syamsuri I Dkk, Tahun.... Biologi jilid 1 SMA, Erlangga
 - Nama..... Tahun... Biologi 1 SMA, Intan Pariwara

Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

A. Pendahuluan (20 menit)

- Memberikan salam dan berdoa
- Mengondisikan kelas dan pembiasaan
- Apersepsi
- *Benarkah air kencing sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair ?* Memotivasi

Guru memperlihatkan contoh gambar/foto/video kerusakan lingkungan



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

- Guru menyampaikan Tujuan pembelajaran
- *Pretest*

B. Kegiatan Inti (100 menit)

Mengamati

- Guru menayangkan berbagai fakta tentang kerusakan lingkungan sekitar dalam bentuk gambar/foto/film.
- Siswa secara individu mencermati berbagai fakta yang ditemukan di dalam tayangan gambar/foto/ film kerusakan lingkungan
- Siswa mendokumentasikan/mencatat hasil pengamatannya
- *Guru menilai keterampilan siswa mengamati*

Menanya

- Siswa mendiskusikan hasil temuan yang didapatkan dari proses mencermati tayangan gambar/foto/ film yang berkaitan dengan Keseimbangan lingkungan, Perubahan lingkungan, dan Pencemaran lingkungan.
- Siswa mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan pencemaran dan perubahan lingkungan
- Siswa merumuskan masalah pengaruh limbah (dapat digunakan limbah rumah tangga/pabrik/detergen) terhadap kelangsungan hidup organism
- Guru menilai keterampilan siswa dalam mengungkap permasalahan dari lingkungan sekitar

Mencoba

- Siswa melakukan percobaan untuk menemukan pengaruh limbah/variasi konsentrasi dan atau jenis detergen terhadap kelangsungan hidup (daya tahan) organisme/makhluk hidup (dapat menggunakan anakan lele/berudu) Siswa mengamati dan mencatat aktivitas hidup sampai dengan ketahanan hidup organisme

yang diberi perlakuan kondisi air tercemar yang berbeda (dapat diberi perlakuan variasi konsentrasi/jenis limbah/detergen yang berbeda)

- Masing-masing kelompok diberikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan kerusakan lingkungan akibat polusi yang dapat diselesaikan dengan konsep keseimbangan lingkungan
- *Guru menilai sikap siswa dalam kerja kelompok dan membimbing/ menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan siswa menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah*

Mengasosiasi

- Siswa menggali informasi, melakukan analisis untuk menjelaskan dan menarik kesimpulan, hubungan pencemaran air dengan kelangsungan hidup organisme. Masing-masing kelompok berdiskusi menganalisis perubahan lingkungan dan mendeskripsikan pelestarian lingkungan, kemudian menyimpulkan
- *Guru membimbing/menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan*

Mengkomunikasikan

- Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil percobaan dan kesimpulan diskusi
- Kelompok mendiskusikan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah pencemaran lingkungan
- *Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan*

C. Penutup (15 menit)

- Bersama siswa menyimpulkan ciri-ciri kerusakan lingkungan dan dampaknya terhadap kelangsungan hidup organisme
- Memberikan tugas untuk membaca tentang pelestarian dan pengelolaan lingkungan hidup.
- Melaksanakan *post test*

Penilaian

1. Jenis / Teknik Penilaian

- Portofolio (Hasil identifikasi Permasalahan/Kerusakan lingkungan sekitar, laporan hasil percobaan, Rangkuman)
- observasi Sikap
- Performance/tes Praktik

- Tes Tertulis (Essay)
- Lembar penilaian antar teman
- Penilaian Produk

2. Instrumen penilaian

Instrumen Penilaian Portofolio

Instrumen Penilaian Sikap

Instrumen Penilaian Diskusi

Instrumen penilaian laporan praktik menggunakan rubrik penilaian

Instrumen penilaian produk

Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian

Contoh Instrumen (Terlampir)

Mengetahui :

Kepala

Guru Mata Pelajaran,



Lampiran 1 :

CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN PORTOFOLIO

Sekolah : _____
 Matapelajaran : _____
 Durasi Waktu : _____
 Nama Peserta didik : _____
 Kelas/SMT : _____

No	KI / KD / PI	Waktu	MACAM PORTOFOLIOA				Jumlah Score	Nilai
			Rangkuman	Makalah	Pengamatan	Eksperimen		
1								
2								
3								

Catatan:

PI = Pencapaian Indikator

Untuk setiap karya peserta didik dikumpulkan dalam satu file sebagai bukti pekerjaan yang masuk dalam portofolio.

Skor menggunakan rentang antara 0 -10 atau 10 - 100.

Kolom keterangan diisi oleh guru untuk menggambarkan karakteristik yang menonjol dari hasil kerja tersebut.

Catatan:

Penilaian Portofolio dilakukan dengan sistem pembobotan sesuai tingkat kesulitan dalam pembuatannya.

Lampiran 2 :

CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Materi : Keseimbangan Lingkungan

Kelas/Semester : X/2

Hari/Tanggal :

No .	Nama	Disiplin	Kerjasa ma	Kejujuran	Kepedulian	Tanggungjawa b	Jumlah Skor	Nilai
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
dst								
.								

***) Ketentuan:**

- 1 = jika peserta didik sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 2 = jika peserta didik kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator, tetapi belum konsisten

- 3 = jika peserta didik mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 4 = jika peserta didik konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 5 = jika peserta didik selalu konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
-

FORMAT PENILAIAN

Nilai :

Jumlah Skor X 100

30



Lampiran 3 :

CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN DISKUSI

Hasil Penilaian Diskusi

Topik :

Tanggal :

Jumlah Siswa : orang.

No	Nama siswa	Menyampaikan pendapat			Menanggapi				Mempertahankan argumentasi				Jumlah score	Nilai
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		

Rubrik :

Menyampaikan pendapat

1. Tidak sesuai masalah
2. Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
3. Sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat

1. Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
2. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tidak sempurna
3. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar
4. Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi

Mempertahankan pendapat

[illegible]

6									
7									
8									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
dst									

Kriteria:

1. Tahap Perencanaan Bahan (1)

2. Tahap Proses Pembuatan

Persiapan alat dan bahan (2)

Teknik Pengolahan (3)

K3 (keselamatan, keamanan dan kebersihan) (4)

3. Tahap Akhir (bentuk Produk)

Bentuk Fisik (5)

Inovasi (6)

Penskoran : Tiap Indikator rentang 1 - 5, dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi nilainya.

Lampiran 5 :

CONTOH INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK

Matapelajaran : _____

Nama Proyek : _____

Alokasi Waktu : _____

Guru Pembimbing : _____

Nama : _____

NIS : _____

Kelas : _____

No	ASPEK	SKOR (1 - 5)				
		1	2	3	4	5
1	PERENCANAAN : a. Persiapan b. Rumusan Judul					
2	PELAKSANAAN : a. Sistematika Penulisan b. Keakuratan Sumber Data / Informasi c. Kuantitas Sumber Data d. Analisis Data e. Penarikan Kesimpulan					
3	LAPORAN PROYEK : a. Performance b. Presentasi / Penguasaan					
TOTAL SKOR						

Lampiran 6

CONTOH LEMBAR PENILAIAN ANTAR TEMAN

NO	NAMA	ASPEK							JUMLAH SCORE	NILAI
		1	2	3	4	5	6	7		

Keterangan Aspek :

1. Keaktifan
2. Kesiediaan menerima pendapat
3. Tanggungjawab dalam tugas
4. Inisiatif dalam mengambil keputusan
5. Kepedulian terhadap kesulitan yang dialami sesama teman
6. Kepedulian dalam memberi kesempatan yang dialami sesama teman
7. Kemampuan mendorong aktivitas kerja kelompok

*) Ketentuan:

- 1 = jika peserta didik sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 2 = jika peserta didik kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator, tetapi belum konsisten
- 3 = jika peserta didik mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 4 = jika peserta didik konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- 5 = jika peserta didik selalu konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator

Nilai = $\frac{\text{Jumlah score}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$

35

LAMPIRAN 7

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF

- 1) Sebutkan minimal Tiga (3) Permasalahan yang dapat diidentifikasi, jika terjadi penebangan dan pencurian kayu di hutan-hutan Kalimantan secara besar-besaran ! (score 3)
- 2) Bagaimana sebuah LSM Peduli lingkungan dapat mengkritisi suatu pabrik yang didirikan di dekat pemukiman telah menyebabkan pencemaran air, tanah dan udara ? (score 3)
- 3) Seorang siswa SMA ingin melakukan penelitian “Pengaruh variasi konsentrasi limbah cair pabrik tepung tapioca terhadap kecepatan kematian anakan lele”. Tentukan (1) Rumusan masalah (2) Apakah yang harus dibuat sama agar kesimpulan sesuai dengan hipotesis “ variasi konsentrasi limbah cair pabrik tepung tapioca terhadap kecepatan kematian anakan lele” (3) Bagaimana model organisasi datanya (4) Gambarkan diagram alur pelaksanaan percobaannya (score 4)

Penskoran :

Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$

10

Kunci Jawaban dan Pedoman penskoran :

1. Permasalahan yang timbul akibat perusakan hutan
 - a. Banjir dan tanah longsor
 - b. Penurunan keanekaragaman hayati yang lebih lanjut dapat menyebabkan hilangnya plasma nutfah
 - c. Hilangnya habitat hewan dalam hutan

- d. Penurunan kesejahteraan penduduk sekitar hutan
- e. Pencemaran udara
- f. Pemanasan global

..... (setiap jawaban benar bernilai 1, nilai maksimal untuk nomor 1 adalah 3)

2. Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan (UU No 32 tahun 2009). Dengan demikian indikator bahwa suatu pabrik menyebabkan pencemaran lingkungan adalah kondisi air, udara, dan tanah dimana pabrik tersebut berada telah melampaui baku mutu lingkungan (score maksimal 3)

3. (1) Rumusan masalah :

Apakah variasi konsentrasi limbah cair pabrik tepung tapioca berpengaruh terhadap kecepatan kematian anakan lele (score1)

(2) Yang harus dibuat sama agar kesimpulan sesuai dengan hipotesis “ variasi konsentrasi limbah cair pabrik tepung tapioca terhadap kecepatan kematian anakan lele”

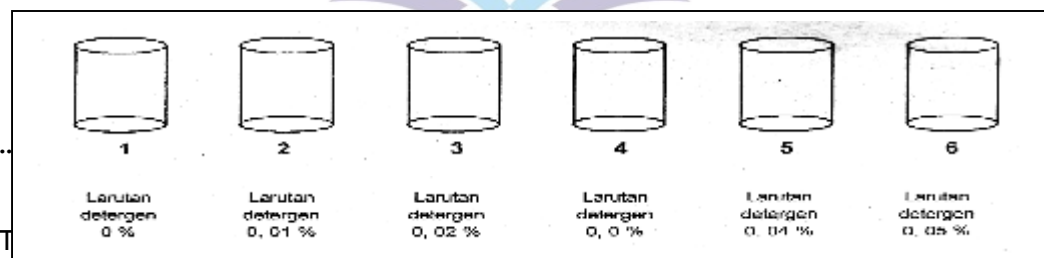
- a. Sumber air yang dipergunakan untuk membuat larutan yang berbeda konsentrasi
- b. Jumlah ikan pada tiap tempat
- c. Umur dan ukuran lele
- b. Sumber limbah
- c. Ukuran tempat yang dipergunakan untuk percobaan
- d. Indikator kematian
- e. Alat ukur parameter percobaan

(3) Bagaimana model organisasi datanya (score 1)

N		Konsentrasi	Mortalitas
0	Ident		

	itas					
		0	...	kecep	jum	
		5	.	atan	lah	
		9				
		9				
1	Beke r glass A					
2	Beke r glass B					
3	Beke r glass C					
4	Beke r glass D					

(4) Gambarkan diagram alur pelaksanaan percobaannya (score 1)



Pretest 1

1. Sebutkan masing-masing 2 contoh permasalahan lingkungan yang bersifat local, regional, nasional dan global !
2. Apakah indicator pencemaran air, tanah dan udara ?

3. Buatlah gambar/diagram percobaan yang menunjukkan pengaruh variasi konsentrasi limbah home industry tempe terhadap kecepatan mortalitas berudu !

Posttest 1

1. Sebutkan masing-masing 3 contoh permasalahan lingkungan yang bersifat local, regional, nasional dan global !
2. Apakah indicator pencemaran lingkungan ?
3. Buatlah gambar/diagram percobaan yang menunjukkan pengaruh variasi konsentrasi limbah home industry tempe terhadap kecepatan mortalitas Benur !



Lampiran 8

CONTOH INSTRUMEN KINERJA MELAKUKAN PRATIKUM

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN		
		1	2	3
1	MERANGKAI ALAT			
2	PENGAMATAN			
3	DATA YANG DIPEROLEH			
4	KESIMPULAN			

Rubrik:

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN		
		1	2	3
1	MERANGKAI ALAT	Rangkaian alat tidak benar	Rangkaian alat benar, tapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja	Rangkaian alat, benar dan memperhatikan keselamatan kerja
2	PENGAMATAN	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat tetapi tidak mendukung interpretasi	Pengamatan cermat mendukung interpretasi
3	DATA YANG DIPEROLEH	Data tidak lengkap	Data lengkap, tetapi tidak	Data lengkap, terorganisir,

			terorganisir atau ada yang salah tulis	dan ditulis dengan benar
5	KESIMPULAN	Tidak benar atau tidak sesuai tujuan	Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak Sesuai tujuan	Semua benar atau sesuai tujuan

CONTOH LEMBAR KEGIATAN SISWA :

Pengaruh larutan detergen pada kehidupan ikan

Tujuan Pembelajaran

Setelah proses mencari informasi, menanya, berdiskusi, melaksanakan percobaan, mengasosiasi dan mengkomunikasikan siswa dapat melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air

Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Pencemaran lingkungan dapat berpengaruh terhadap manusia dan Makhluk hidup yang ada di dalamnya. Pencemaran dapat terjadi di udara, tanah dan air. Pencemaran air dapat disebabkan oleh limbah detergen yang dibuang ke perairan.

Detergen merupakan zat pencuci sintetis yang ramah lingkungan yang dapat menimbulkan banyak buih pada permukaan air sehingga menghalangi larutnya oksigen ke dalam air, lebih lanjut kondisi itu dapat mempengaruhi kelangsungan hidup biota air, termasuk ikan.

Petunjuk kerja

Berdasarkan wacana di atas, Buatlah Rancangan dan lakukan percobaan secara berkelompok (maksimal 4 orang), dengan permasalahan pokok "Pengaruh variasi konsentrasi detergen/limbah home industri terhadap Aktivitas hidup Ikan mas (*Cyprinus carpio*)". *kan mas dan detergen dapat kamu dapatkan dari laboran. Sedangkan jika kamu ingin menggunakan limbah home industri siapkan secara berkelompok.*

Tentukan

1. Judul Percobaan
2. Tujuan percobaan
3. Rumusan masalah
4. Tentukan Variabel Percobaan ini
5. Apakah Alat/Bahan yang diperlukan.
6. Apa yang harus kalian lakukan agar eksperimenmu itu benar (sesuai permasalahan) ?
Apa yang harus diamati dan diukur ? Bagaimana membuat larutan limbah / detergen dengan konsentrasi yang berbeda-beda? Untuk itu Tuliskan prosedur kerja eksperimenmu itu !
7. Bagaimana organisasi datanya ? Buatlah Tabel hasil pengamatan !
8. Tuliskan Hasil analisis datamu !
9. Tuliskan Kesimpulan dan implikasi hasil percobaan ini dalam kelangsungan hidup organisme di lingkungan sekitar kita !



Lampiran

ANGKET RESPON

Nama :

No. Absen :

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia. Jawaban diberikan secara objektif sesuai opini tanpa dipengaruhi jawaban lain.

Pertanyaan	Keterangan	
	Ya	Tidak
Apakah dengan model pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i> Peserta Didik dapat memahami materi pelajaran yang disampaikan?		
Apakah dengan model pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i> meningkatkan keaktifan dalam mengikuti proses pembelajaran?		
Apakah Peserta Didik senang dengan model pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i> dalam mengikuti proses pembelajaran?		
Apakah dengan model pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i> dapat meningkatkan kemampuan Literasi Sains?		
Apakah Peserta Didik setuju jika model pembelajaran <i>Inquiry Lesson</i> diterapkan pada proses pembelajaran Biologi?		



LEMBAR ANGKET SIKAP ILMIAH

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Dalam menjawab angket ini diharapkan Anda menjawab seobjektif mungkin sesuai dengan yang Anda alami
2. Pilihlah salah satu jawaban dibawah ini dengan cara memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sudah disediakan
3. Angket ini sama sekali tidak mempengaruhi nilai Biologi Anda

Keterangan pilihan jawaban :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

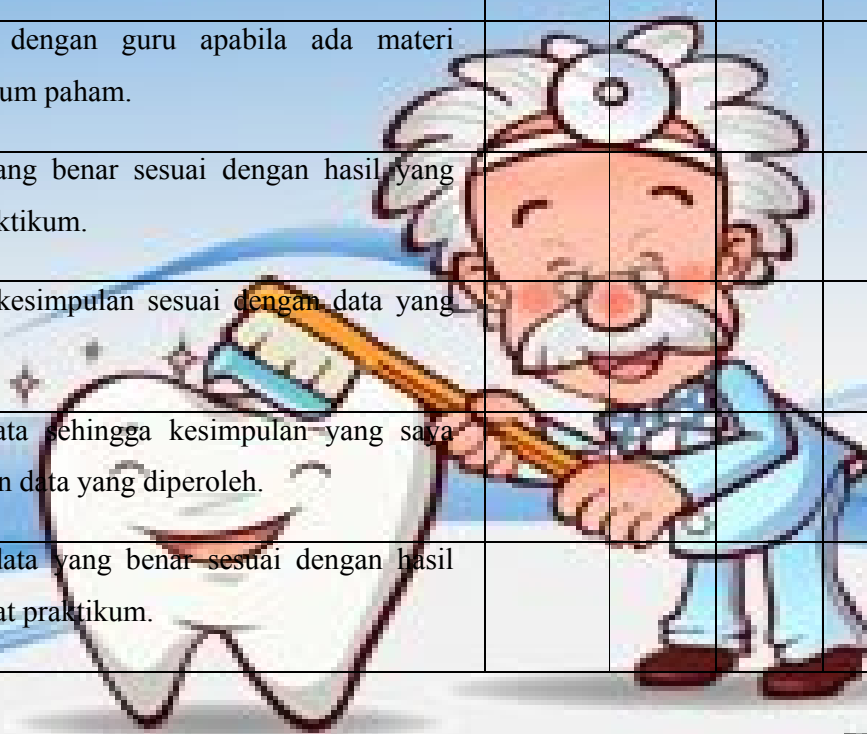
TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

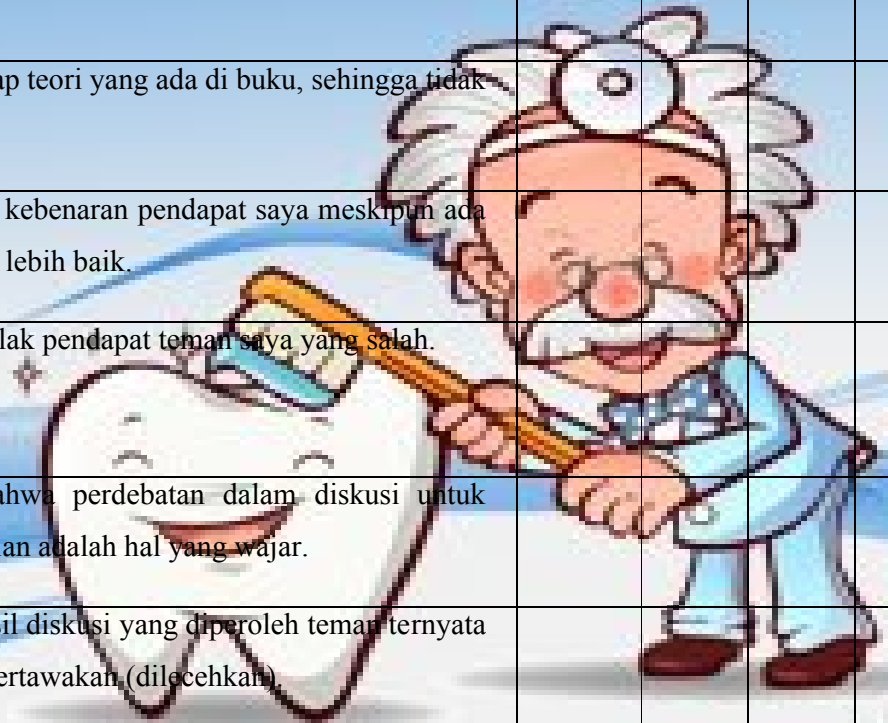
Indikator Sikap Ilmiah	No	Pernyataan Sikap	Opsi Jawaban			
			SS	S	TS	STS



a. Memupuk rasa ingin tahu	1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru.				
	2	Saya selalu menanyakan kepada guru mengenai materi yang kurang saya pahami.				
	3	Saya tidak senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru.				
	4	Saya malu bertanya dengan guru apabila ada materi pelajaran yang saya belum paham.				
b. Mengutamakan bukti	5	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				
	6	Saya selalu membuat kesimpulan sesuai dengan data yang diperoleh.				
	7	Saya memanipulasi data sehingga kesimpulan yang saya buat tidak sesuai dengan data yang diperoleh.				
	8	Saya tidak mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				



c. Bersikap skeptis	9	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data kelompok lain yang mungkin berbeda.				
	10	Saya tidak percaya begitu saja pada hasil praktikum teman sebelum saya membuktikannya sendiri.				
	11	Saya tidak perlu menguji kembali hasil praktikum yang berbeda dari teman.				
	12	Saya percaya terhadap teori yang ada di buku, sehingga tidak perlu diuji kembali.				
d. Menerima perbedaan	13	Saya tetap meyakini kebenaran pendapat saya meskipun ada pandangan lain yang lebih baik.				
	14	Saya langsung menolak pendapat teman saya yang salah.				
	15	Saya memahami bahwa perdebatan dalam diskusi untuk mengambil kesimpulan adalah hal yang wajar.				
	16	Saya merasa jika hasil diskusi yang diperoleh teman ternyata salah, tidak perlu ditertawakan (dilecehkan).				



e. Dapat bekerja sama	17	Saya merasa bekerja dalam kelompok saat diskusi ini lebih baik dari pada sendiri karena dapat bertukar pikiran.				
	18	Saya justru senang apabila pada saat bekerja sama dalam diskusi kelompok saya tidak ikut berpartisipasi.				
	19	Saya merasa kurang nyaman apabila bekerja sama dalam diskusi kelompok.				
	20	Saya akan merasa bersalah jika tidak berpartisipasi dalam kelompok diskusi.				
f. Bersikap positif terhadap kegagalan	21	Saya akan terus mencoba mengerjakan soal – soal yang saya belum kuasai.				
	22	Saya tidak mau mencoba mengerjakan soal yang saya kira sangat sulit.				
	23	Saya selalu siap menghadapi hasil akhir atas apa yang telah saya kerjakan dan berupaya untuk selalu mengawasinya.				
	24	Saya tidak peduli atas apa yang telah saya kerjakan dan tidak melakukan upaya apapun atas kegagalan yang saya terima.				



Artinya:

Dan Tuhamu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohonkayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia." (16: 68)

Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan. (16: 69).

Dalam Madu terdapat enzim katalase, super oksid dismutase, glutathione peroksidase eksogen dapat membantu peran enzim serupa endogen sebagai enzim penangkap radikal bebas. Menurunnya enzim penangkap radikal bebas memicu penumpukan radikal bebas pada infeksi HIV/AIDS. Keadaan ini akan mengganggu berbagai aktivitas sel, jaringan, dan organ sehingga pasien terpuruk melaju ke arah stadium lebih berat.

Lipase berguna dalam membantu enzim pencernaan sehingga cepat menghancurkan makanan komponen lemak sehingga mengurangi potensi gangguan rasa nyaman di saluran cerna, rasa mudah penuh, kembung, sari makanan mudah diserap usus.

Pasien HIV/AIDS yang mengkonsumsi madu secara teratur akan tampil lebih bugar, bersemangat dan penuh vitalitas. Hal tersebut terkait berbagai komponen yang terkandung dalam madu sangat bermanfaat bagi stamina dan membangun energi. Kini madu menarik perhatian para pakar kesehatan, termasuk para praktisi infeksi HIV/AIDS.

Nabi saw juga menganjurkan agar berobat dengan menggunakan madu sebagaimana tercermin dari bunyi hadits,

عليكم بالشفائين العسل والقرآن

"Hendaklah kalian melakukan penyembuhan yaitu dengan madu dan Al-Qur'an." (HR Ibnu Majah).

Madu mengandung banyak sekali unsur pembentuk maupun pengganti jaringan tubuh yang rusak. Bahkan di dalam madu terdapat unsur pembunuh kuman (anti bakterial) yang sangat potensial untuk pencegahan maupun penyembuhan infeksi. Efek antibakterial dari madu ini diperoleh antara lain karena:

- a. Madu memiliki nilai “osmotik” yang tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.
- b. Di dalam madu terkandung enzim (E. Gluko-Oksidase) yang mampu mengkonversi (glukosa + air) menjadi (asam glukonat + H_2O_2). Hidrogen peroksida (H_2O_2) dan asam glukonat itulah yang berfungsi sebagai antibacterial yang sangat potensial. Asam glukonat merupakan senyawa yang sangat mudah larut di dalam selaput membran sel kuman sehingga meningkatkan permeabilitas membrane tersebut dan akan memudahkan terjadinya oksidasi oleh H_2O_2 .

Efek antibacterial dari madu ini justru lebih efektif dengan cara mengencerkan madu. Dengan konsentrasi H_2O_2 yang hanya 0,02 sampai 0,05 m.molekul.per liter, sudah dapat menghambat pertumbuhan kuman dengan sangat efektif dan tidak memiliki efek samping berupa kerusakan sel-sel fibroblast pada kulit. Kondisi ini bisa diperoleh dengan pengenceran madu asli antara 9 kali sampai dengan 56 kali pengenceran (Hambali, 2011: 119-121).

Di dalam kitab *Zadu al-Ma'ad fi Hadyi Khairi al-Ibadi* ketika menjelaskan hadits tentang penggunaan madu sebagai obat, dijelaskan bahwa madu diminum disertai air untuk meringankan proses pencernaan pada ludah (Raqith, 2007: 70).

- c. Madu dengan konsentrasi yang cukup rendah (0,1%) juga dapat meningkatkan jumlah sel limfosit di dalam darah sehingga keadaan ini dapat menimbulkan peningkatan kemampuan fagositik.
- d. Pada konsentrasi yang agak tinggi (1%) madu juga merangsang “monosit” untuk melepaskan “sitoksin” yang merupakan Faktor Nekrosis Tumor (TNF), yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap serangan infeksi maupun tumor.
- e. Karena terbentuknya asam glukonat, larutan juga memiliki derajat keasaman yang sangat tinggi (pH 3,2 - 4,5). Keadaan ini akan membantu aksi “makrofag”[5] untuk menghancurkan bakteri.
- f. Madu juga mengandung germicidine yang merupakan antibiotic alami yang sangat potensial yang sampai sekarang belum dapat dibuat preparat sintesis yang setara dengannya.

WAWANCARA TERHADAP PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

No	Pertanyaan	Keterangan	
		Ya	Tidak
1	Apakah Peserta Didik pernah menggunakan model pembelajaran konstruktivisme a. <i>Discovery</i> (menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan) b. <i>Inquiry</i> (proses menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah berdasarkan fakta dan pengamatan)		
2	Apakah model pembelajaran yang digunakan guru dapat dipahami oleh peserta Didik selama proses pembelajaran?		
3	Apakah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru menarik perhatian?		
4	Apakah peserta didik berperan aktif selama proses pembelajaran ?		
5	Apakah dalam proses pembelajaran guru pernah a. Menjelaskan fenomena ilmiah b. Menggunakan bukti ilmiah c. Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah d. Memahami fenomena e. Memecahkan masalah		
6	Apakah guru menggunakan model pembelajaran a. Hafalan (mempelajari sesuatu agar masukd alam ingatan) b. Kemampuan berpikir (menelaah fakta – fakta tau pengalaman sebagai bahan untuk memecahkan masalah)		

DAFTAR WAWANCARA SISWA

Pokok-pokok wawancara dengan Arinda, selaku siswa
di SMA Negeri 10 Bandar Lampung

No	Pertanyaan	Jawab
1.	Apakah kamu menyukai mata pelajaran Biologi?	Iya saya suka pelajaran biologi, tetapi terkadang saya merasa bosan dan ngantuk ketika sedang belajar karena cara penyampaian guru yang monoton, menjelaskan sambil duduk atau sesekali berdiri didepan kelas.
2.	Bagaimana menurutmu metode pembelajaran yang digunakan guru disetiap pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Biologi?	Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan cara menjelaskan dan menerangkan dipapan tulis atau sesekali menerangkan slide-slide yang ditampilkan di layar proyektor, hal tersebut sering membuat kami merasa jenuh dan bosan, ngantuk dan menjadi tidak fokus dengan apa yang disampaikan oleh guru.
3.	Apakah kegiatan praktikum pada mata pelajaran Biologi selalu dilakukan?	Iya, kegiatan praktikum biologi pernah dilakukan tetapi tidak sering. Kegiatan praktikum biologi lebih sering digantikan dengan pembelajaran dikelas.
4.	Apakah kamu senang dengan kegiatan pembelajaran praktikum?	Iya, saya senang dengan kegiatan praktikum karena menurut saya kegiatan praktikum dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam belajar dan mandiri dalam melakukan penelitian/percobaan.
5.	Apakah kamu pernah mendengar metode praktikum virtual?	Saya belum pernah mendengar metode praktikum virtual dan saya belum pernah menerima pembelajaran dengan metode tersebut.

Pewawancara,

Dyah Ayu Prasetyaningsih

Bandar Lampung, Maret 2017
Narasumber,

Arinda

DOKUMENTASI PENELITIAN



GAMBAR HASIL MIND MAPPING PESERTA DIDIK



Lampiran 3.5 Kisi – Kisi Angket Sikap Ilmiah

KISI – KISI LEMBAR ANGKET SIKAP ILMIAH

No	Indikator	Aspek yang diamati	Bentuk pernyataan	
			Positif	Negatif
1	Rasa ingin tahu	Mengajukan pertanyaan	1	13
		Mencari informasi baru	2	14
2	Bekerja sama	Bekerja sama satu kelompok	3	15
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	4	16
3	Bersikap skeptis	Menemukan pembenaran dengan bukti – bukti	5	17
		Melaporkan apa adanya tanpa manipulasi data	6	18
4	Bersikap positif terhadap kegagalan	Menerima konsekuensi gagal dalam pengamatan	7	19
		Memperbaiki kesalahan dalam menganalisis data	8	20
5	Menerima perbedaan	Menerima masukan pendapat orang lain	9	21
		Menghargai pendapat orang lain	10	22
6	Mengutamakan bukti	Menemukan bukti yang memperkuat kesimpulan	11	23
		Mencatat data hasil pengamatan dengan benar	12	24

Sumber : Arthur A. Carin, Teaching Science Through Discovery Eight Edition, (Colombus, Ohio: Merrill Publishing Co., 1997) h. 14

Lampiran 1.4 Kisi – Kisi Soal Uji Coba Instrumen Literasi Sains Pada Materi Enzim dan Metabolisme

KISI – KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN LITERASI SAINS PADA MATERI ENZIM dan METABOLISME

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : XII/ Ganjil
Jumlah Soal : 15
Bentuk Soal : *Essay*

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.

- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

No	Dimensi	Indikator Literasi Sains	Sub Indikator Literasi Sains	No Soal
1	Konten	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	1, 6, 11
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah	2, 7, 12
3		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah	3, 8, 13
4		Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan	4, 9, 14
5	Konteks	Memecahkan masalah	Menerapkan kosep sains secara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan	5, 10, 15

Sumber : OECD

Lampiran 3.7 Lembar Observasi Literasi Sains Peserta Didik

LEMBAR OBSERVASI LITERASI SAINS PADA KEGIATAN PRAKTIKUM

[illegible]

[illegible]

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
ENZIM (KELAS EKSPERIMEN)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

Tujuan Pembelajaran :

- a. Peserta didik mampu menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah pada materi enzim dan metabolisme.
- b. Peserta didik mampu merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- c. Peserta didik mampu membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.
- d. Peserta didik mampu merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- e. Peserta didik mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- f. Peserta didik mampu mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- g. Peserta didik mampu membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- h. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

DASAR TEORI

Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun. Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun. Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan risiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14 persen. Kemudian risiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11 persen dan kematian akibat *stroke* sembilan persen. Karena itu, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik. Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur, dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tubuh dan mencegah kerusakan sel. Misalnya buah kiwi, kandungan vitamin C pada kiwi dua kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E lima kali lebih besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama. Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unik actinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap.

Enzim merupakan protein yang berperan sebagai katalis dalam metabolisme makhluk hidup. Enzim berperan untuk mempercepat reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup, tetapi enzim itu sendiri tidak ikut bereaksi. Oleh sebab itu, enzim disebut sebagai salah satu katalisator alami. Enzim terdiri dari apoenzim dan gugus prostetik. Apoenzim adalah bagian enzim yang tersusun atas protein. Gugus prostetik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu koenzim dan kofaktor. Koenzim adalah kofaktor yang berupa molekul organik kecil yang merupakan bagian enzim yang tahan panas, mengandung ribose dan fosfat, larut dalam air dan bisa bersatu dengan apoenzim membentuk holoenzim. Koenzim yang membentuk ikatan sangat erat baik secara kovalen maupun non kovalen dengan apoenzim disebut gugus prostetik. Koenzim memiliki fungsi aktif sebagai katalisator yang dapat meningkatkan kemampuan katalitik suatu enzim. Selain itu koenzim juga berfungsi untuk menentukan sifat dari suatu reaksi dan dapat bertindak sebagai transpor elektron dari satu enzim ke enzim yang lain. Contoh koenzim adalah NADH, NADP dan adenosin trifosfat. Sedangkan kofaktor adalah senyawa kimia non-protein yang diperlukan untuk aktivitas biologis protein. Protein ini biasanya enzim, dan kofaktor dapat dianggap "molekul pembantu" yang membantu dalam transformasi biokimia. Kofaktor dapat dibagi lagi menjadi salah satu atau lebih ion anorganik, atau molekul organik atau metalloorganik kompleks yang disebut koenzim; yang sebagian besar berasal dari vitamin dan dari nutrien organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil. Sebuah kofaktor yang terikat erat atau bahkan terikat secara kovalen disebut gugus prostetik.

Enzim digolongkan berdasarkan proses metabolisme atau tipe reaksi kimia yang dikatalis yaitu diantaranya enzim katalase, enzim oksidase, enzim karboksilase, enzim desmolase, enzim peroksida, enzim hidrase, enzim dehidrogenase, enzim transphosforilase. Enzim katalase adalah salah satu jenis enzim yang umum ditemui di dalam sel – sel makhluk hidup. Enzim katalase berfungsi untuk merombak hidrogen peroksida yang bersifat racun yang merupakan sisa hasil sampingan dari proses metabolisme. Apabila hidrogen peroksida tidak diuraikan dengan enzim ini, maka akan menyebabkan kematian pada sel – sel. Enzim ini bekerja untuk merombak hidrogen peroksida menjadi substansi yang tidak berbahaya, yaitu berupa air dan oksigen. Enzim katalase termasuk enzim hidroperekسيدase, yang melindungi tubuh dari senyawa – senyawa peroksida yang berbahaya. Penumpukan senyawa peroksida dapat menghasilkan radikal bebas, yang selanjutnya akan merusak membran sel dan kemungkinan menimbulkan penyakit kanker serta arterosklerosis. Oleh karena itu, dapatkah kalian merumuskan peranan enzim ?

Selain bekerja secara spesifik pada substrat tertentu. Enzim juga bersifat termolabil atau rentan terhadap perubahan suhu serta merupakan suatu senyawa golongan protein. Pengaruh temperatur terlihat sangat jelas, karena dapat merusak enzim dan membuatnya terdenaturasi seperti kebanyakan protein. Berdasarkan wacana diatas, faktor apa saja yang mempengaruhi kerja enzim? Yuk simak fenomena dibawah ini !

FENOMENA

Berdasarkan Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun. Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun. Data di atas menunjukkan kurangnya asupan buah dan sayur penduduk Indonesia yang dapat menyebabkan terganggunya kerja enzim, metabolisme, gangguan pencernaan bahkan kematian. Selain itu, cara konsumsi buah dan sayur juga mempengaruhi kerja enzim di dalamnya. Misalnya, konsumsi buah yang dibekukan akan berbeda kandungan vitamin dibandingkan buah yang dikonsumsi melalui proses pemanasan. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan asupan buah dan sayur dan cara konsumsi yang benar oleh penduduk Indonesia agar kerja enzim kembali normal dan tidak menyebabkan gangguan pada metabolisme dan pencernaan. Menurut Anda, apa yang menjadi permasalahan pada kasus tersebut?

Identifikasi masalah

MEMBUAT HIPOTESIS

Untuk memahami tentang enzim, lakukanlah kegiatan berikut ini

MELAKUKAN PERCOBAAN**ALAT DAN BAHAN****Alat :**

Gelas kimia 100 ml
 5 buah tabung reaksi
 Rak tabung reaksi
 Pembakar spirtus
 Kaki tiga
 Pipet tetes
 Spatula
 Pisau cutter
 Pinset
 Korek api
 Lidi

Bahan :

Larutan H_2O_2 20%
 Larutan HCl 2 M
 Larutan NaOH 2 M
 Kertas Label
 Tissue
 Hati ayam segar
 Kecambah
 Aquades

**LANGKAH
KERJA**

1. Siapkan 5 buah tabung reaksi dan berilah label 1, 2, 3, 4, dan 5.
2. Masukkan 2 ml larutan H_2O_2 20% ke dalam setiap tabung reaksi.
3. Potonglah lidi menggunakan cutter dengan ukuran 1 cm x 1 cm sebanyak 5 potong.
4. Masukkan potongan hati yang pertama ke dalam gelas kimia 100 ml yang telah berisi 50 ml aquades dan rebuslah hingga mendidih di atas pembakar spirtus.
5. Angkatlah potongan hati yang sudah matang dengan menggunakan pinset, kemudian letakkan di atas tissue dan tunggu sampai dingin.
6. Setelah dingin, masukkan potongan hati yang pertama ke dalam tabung reaksi 1 dengan menggunakan pinset, kemudian dorong dengan menggunakan spatula agar potongan hati terendam pada larutan H_2O_2 .
7. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 1 dan ukurlah tinggi gelembung yang dihasilkan, kemudian catat pada data eksperimen.
8. Potongan kedua yang masih segar, masukkan ke dalam tabung reaksi 2 dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
9. Amati reaksi yang terjadi pada tabung 3 dan catat pada data eksperimen.
10. Tetesi sebanyak 5 tetes NaOH ke dalam tabung 4, kemudian masukkan potongan hati yang keempat dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
11. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 3 dan catat pada data eksperimen.
12. Tetesi sebanyak 5 tetes NaOH ke dalam tabung 4, kemudian masukkan potongan hati yang keempat dengan pinset dan dorong dengan spatula.
13. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 4 dan catat ke dalam data eksperimen.
14. Tetesi sebanyak 5 tetes HCL ke dalam tabung 5, kemudian masukkan potongan hati yang kelima dengan menggunakan pinset dan dorong dengan spatula.
15. Amati reaksi yang terjadi pada tabung reaksi 5 dan catat pada data eksperimen.
16. Uji kandungan oksigen pada masing – masing tabung reaksi dengan cara memasukkan lidi yang ujungnya terdapat bara api ke dalam gelembung yang dihasilkan pada masing – masing tabung reaksi.
17. Amati nyala apinya dan catat ke dalam data eksperimen.
18. Bersihkan tabung reaksi, kemudian ulangi langkah 1 s/d 17 untuk kecambah.

MENGUMPULKAN DATA

Untuk membuktikan fenomena, perlu melakukan pembuktiannya itu dengan melakukan pengamatan.

Hasil Pengamatan

A. Hati Ayam

Tabung	Eksperimen	Gelembung	Nyala Api
1	Hati segar + H_2O_2		
2	Hati yang telah direbus + H_2O_2		
3	Hati + air es + H_2O_2		
4	Hati segar + NaOH + H_2O_2		
5	Hati segar + HCl + H_2O_2		

- + : menyala/ gelembung ada
 ++ : menyala sedang/ gelembung sedang
 +++ : menyala terang/ gelembung agak banyak
 ++++ : menyala terang sekali/ gelembung banyak sekali
 - : tidak menyala

B. Kecambah

Tabung	Eksperimen	Gelembung	Nyala Api
1	Kecambah + H_2O_2		
2	Kecambah yang telah direbus + H_2O_2		
3	Kecambah + air es + H_2O_2		
4	Kecambah segar + NaOH + H_2O_2		
5	Kecambah segar + HCl + H_2O_2		

- + : menyala/ gelembung ada
 ++ : menyala sedang/ gelembung sedang
 +++ : menyala terang/ gelembung agak banyak
 ++++ : menyala terang sekali/ gelembung banyak sekali
 - : tidak menyala

Pertanyaan

1. Pada tabung nomor berapakah hati ayam dan kecambah yang tidak terjadi reaksi kimia? Mengapa demikian ?
2. Apakah terdapat perbedaan reaksi kimia antara hati ayam dengan kecambah pada eksperimen yang telah dilakukan? Mengapa demikian?
3. Manakah yang reaksi kimiannya paling cepat diantara tabung yang di dalamnya terjadi reaksi kimia? Mengapa demikian?
4. Berdasarkan pengamatan pada percobaan tersebut, apa saja faktor – faktor yang mempengaruhi kerja enzim?

MEMBUAT KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk *Mind Mapping*

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
METABOLISME (KELAS EKSPERIMEN)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

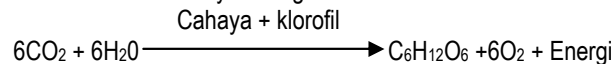
Tujuan Pembelajaran :

- a. Peserta didik mampu menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah pada materi enzim dan metabolisme.
- b. Peserta didik mampu merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- c. Peserta didik mampu membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.
- d. Peserta didik mampu merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- e. Peserta didik mampu melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- f. Peserta didik mampu mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.
- g. Peserta didik mampu membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.
- h. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

DASAR TEORI

Salah satu ciri makhluk hidup yang dimiliki khusus oleh tumbuhan hijau adalah kemampuan dalam menyerap zat karbon dari udara untuk diubah menjadi bahan organik serta diasimilasi dalam tubuh tumbuhan. Tumbuhan tingkat tinggi pada umumnya tergolong pada organisme autotrof, yaitu makhluk hidup yang dapat mensintesis sendiri senyawa organik yang dibutuhkannya. Senyawa organik yang baku adalah rantai karbon yang dibentuk tumbuhan hijau dari proses fotosintesis.

Fotosintesis berasal dari kata foton yang berarti cahaya dari sintesis yang berarti penyusunan. Jadi, fotosintesis adalah proses penyusunan zat organik H_2O dan CO_2 menjadi senyawa organik yang kompleks berupa glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dengan bantuan cahaya. Proses fotosintesis hanya bisa dilakukan oleh tumbuhan yang mempunyai klorofil. Proses ini hanya akan terjadi jika adanya cahaya dan melalui perantara pigmen hijau daun yaitu klorofil yang terdapat dalam kloroplas. Persamaan reaksinya sebagai berikut :



Selain melalui proses fotosintesis, tumbuhan juga mendapatkan energi melalui proses respirasi. Respirasi sel adalah penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana dengan cara membebaskan energi. Mitokondria menjadi tempat dimana fungsi respirasi pada makhluk hidup berlangsung. Senyawa kompleksnya dapat berupa karbohidrat, lemak, dan protein. Energi yang didapatkan dari proses respirasi digunakan untuk aktivitas metabolisme tubuh tumbuhan. Ada dua macam respirasi untuk mengetahui ada tidaknya oksigen yaitu respirasi aerob anaerob. Respirasi aerob adalah respirasi yang memerlukan oksigen sedangkan respirasi anaerob adalah respirasi yang tidak memerlukan oksigen. Fotosintesis merupakan contoh anabolisme, melalui proses penyusunan energi kimia melalui sintesis senyawa – senyawa organik. Sedangkan respirasi merupakan contoh katabolisme yaitu proses penguraian dan pembebasan energi dari senyawa – senyawa organik. Berdasarkan wacana tersebut, dapatkah kalian menyebutkan factor yang mempengaruhi fotosintesis?

FENOMENA

Makhluk hidup berdasarkan cara memperoleh makanannya dibedakan menjadi dua yaitu autotrof dan heterotrof. Autotrof yaitu makhluk hidup yang dapat memproduksi makanannya sendiri yaitu tumbuhan. Tumbuhan dapat memproduksi makanannya sendiri tentunya memiliki klorofil melalui proses fotosintesis. Produknya tentu banyak menghasilkan amilum, oksigen dan air. Namun, kadang tidak semua tumbuhan hijau dapat memproduksi makanannya sendiri secara normal karena ada berbagai macam factor yang mempengaruhi berlangsungnya fotosintesis. Oleh karena itu, identifikasikanlah masalahnya pada bagan berikut !

Identifikasi masalah

MEMBUAT HIPOTESIS

Untuk memahami tentang metabolisme, lakukanlah kegiatan berikut ini :

MELAKUKAN PERCOBAAN

ALAT DAN BAHAN

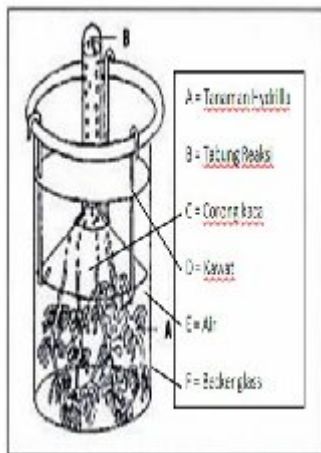
Alat :

1. Beaker glass 100 ml
2. Corong kaca kecil
3. Penjepit kertas
4. Kawat pengait
5. Tabung reaksi

Bahan :

1. Tumbuhan *Hydrilla verticillata*
2. Air panas
3. Air es
4. NaHCO_3

LANGKAH KERJA



1. Rangkailah alat dan bahan seperti gambar di atas sebanyak 5 perangkat. Upayakan tabung reaksi dalam keadaan penuh berisi air (tidak ada rongga udara).
2. Berilah perlakuan sebagai berikut:
 - a. Perangkat pertama diletakkan di tempat yang terkena cahaya matahari langsung
 - b. Perangkat ke dua diberi NaHCO_3
 - c. Perangkat ke tiga diberi es batu
 - d. Perangkat ke empat tambahkan air panas
 - e. Perangkat kelima diletakkan di tempat teduh yang tidak terkena cahaya matahari langsung.
3. Amatilah gelembung yang muncul setelah 5 menit, catat hasil pengamatan pada table hasil pengamatan

MENGUMPULKAN DATA

Untuk membuktikan fenomena, perlu melakukan pembuktianya itu dengan melakukan pengamatan.

Hasil Pengamatan Percobaan Ingenhousz

No	Perlakuan	Gelembung*
1	Cahaya matahari langsung	
2	Cahaya langsung + NaHCO_3	
3	Cahaya langsung + es batu	
4	Cahaya langsung + air panas	
5	Tempat teduh	

Keterangan (*) : beri tanda untuk jumlah gelembung yang muncul

- (-) : bila tidak ada gelembung
 (+) : bila sedikit gelembung
 (++) : bila sedang gelembung
 (+++) : bila banyak gelembung
 (++++) : bila banyak sekali gelembung

Pertanyaan :

1. Apakah tujuan penggunaan senyawa NaHCO_3 ?
2. Perlakuan mana yang menghasilkan gelembung udara lebih banyak?
3. Perlakuan mana yang menghasilkan gelembung udara paling sedikit?
Mengapa?
4. Gelembung gas apakah yang dihasilkan dari percobaan tersebut? Bagaimana cara membuktikannya?
5. Berdasarkan kegiatan di atas tentukan faktor apakah yang mempengaruhi proses fotosintesis?
6. Berdasarkan eksperimenmu faktor manakah yang paling efektif untuk berlangsungnya proses fotosintesis?

MEMBUAT KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk *Mind Mapping*!

Lampiran 2.3 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
ENZIM DAN METABOLISME (KELAS KONTROL)**



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme
2. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme
3. Peserta didik mampu merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme
4. Peserta didik mampu memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme
5. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme

DASAR TEORI

ENZIM DAN METABOLISME

Semua makhluk hidup menunjukkan aktivitas hidup, misalnya bernapas, bergerak, berkembang biak, tumbuh, dan berkembang. Untuk melakukan aktivitas tersebut makhluk hidup memerlukan energi. Setiap makhluk hidup memperoleh energi dengan cara yang berbeda-beda. Misalnya, manusia dan hewan memperoleh energi dari makanan yang dimakannya. Bagaimanakah dengan tumbuhan? Dalam bentuk apakah energi yang digunakan makhluk hidup? Energi diperoleh makhluk hidup melalui proses metabolisme. Proses ini memerlukan bahan makanan dan oksigen serta menghasilkan bahan sisa, seperti CO_2 dan air. Selain pembentukan energi, metabolisme juga meliputi proses pembentukan molekul yang memerlukan energi.

Setelah membaca wacana diatas, analisislah dan jawab pertanyaan berikut ini !

1. Apakah manfaat oksigen bagi tubuh Anda?
2. Menurut pendapat Anda, dari manakah energi pada makhluk hidup diperoleh?
3. Mengapa jika Anda belum makan, badan terasa lemas?

Makhluk hidup menggunakan ATP terus-menerus untuk aktivitas hidupnya. ATP merupakan sumber energi yang dapat diperbarui dengan menambahkan gugus fosfat pada ADP. Respirasi sel pada hewan menyediakan energi untuk proses ini. Pada tumbuhan, energi cahaya dapat digunakan untuk membentuk ATP kembali. Untuk tetap mensuplai adanya ATP tersebut, dibutuhkan enzim untuk mempercepat terjadinya metabolisme, karena kebutuhan akan energi hasil metabolisme sangat penting. Oleh karenanya, enzim hadir sebagai biokatalisator metabolisme. Enzim adalah protein yang dapat mempercepat reaksi metabolisme. Kerja enzim ini mirip dengan katalis, zat kimia yang mempercepat reaksi yang pada akhir reaksi akan diperoleh kembali dalam bentuk semula. Enzim mempercepat reaksi dengan cara menurunkan energi (energi aktivasi) yang diperlukan untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Tanpa adanya enzim, reaksi metabolisme yang terjadi dalam tubuh akan berlangsung sangat lama.

Setelah membaca wacana tentang enzim, analisis dan jawablah pertanyaan berikut ini !
Berbagai reaksi yang terjadi pada proses metabolisme melibatkan enzim. Apakah yang terjadi jika reaksi metabolisme sel tidak melibatkan enzim?

Berilah kesimpulan mengenai hubungan sistem kerja enzim dengan keberlangsungan metabolisme dalam tubuh!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) ENZIM DAN METABOLISME (KELAS KONTROL)



NAMA :

KELAS :

KELOMPOK:

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme
2. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme
3. Peserta didik mampu merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme
4. Peserta didik mampu memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme
5. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme

DASAR TEORI

ENZIM DAN METABOLISME

Semua makhluk hidup menunjukkan aktivitas hidup, misalnya bernapas, bergerak, berkembang biak, tumbuh, dan berkembang. Untuk melakukan aktivitas tersebut makhluk hidup memerlukan energi. Setiap makhluk hidup memperoleh energi dengan cara yang berbeda-beda. Misalnya, manusia dan hewan memperoleh energi dari makanan yang dimakannya. Bagaimanakah dengan tumbuhan? Dalam bentuk apakah energi yang digunakan makhluk hidup? Energi diperoleh makhluk hidup melalui proses metabolisme. Proses ini memerlukan bahan makanan dan oksigen serta menghasilkan bahan sisa, seperti CO₂ dan air. Selain pembentukan energi, metabolisme juga meliputi proses pembentukan molekul yang memerlukan energi.

Setelah membaca wacana diatas, analisislah dan jawab pertanyaan berikut ini !

1. Apakah manfaat oksigen bagi tubuh Anda?
2. Menurut pendapat Anda, dari manakah energi pada makhluk hidup diperoleh?
3. Mengapa jika Anda belum makan, badan terasa lemas?

Makhluk hidup menggunakan ATP terus-menerus untuk aktivitas hidupnya. ATP merupakan sumber energi yang dapat diperbarui dengan menambahkan gugus fosfat pada ADP. Respirasi sel pada hewan menyediakan energi untuk proses ini. Pada tumbuhan, energi cahaya dapat digunakan untuk membentuk ATP kembali. Untuk tetap mensuplai adanya ATP tersebut, dibutuhkan enzim untuk mempercepat terjadinya metabolisme, karena kebutuhan akan energi hasil metabolisme sangat penting. Oleh karenanya, enzim hadir sebagai biokatalisator metabolisme. Enzim adalah protein yang dapat mempercepat reaksi metabolisme. Kerja enzim ini mirip dengan katalis, zat kimia yang mempercepat reaksi yang pada akhir reaksi akan diperoleh kembali dalam bentuk semula. Enzim mempercepat reaksi dengan cara menurunkan energi (energi aktivasi) yang diperlukan untuk berlangsungnya reaksi tersebut. Tanpa adanya enzim, reaksi metabolisme yang terjadi dalam tubuh akan berlangsung sangat lama.

Setelah membaca wacana tentang enzim, analisis dan jawablah pertanyaan berikut ini !
Berbagai reaksi yang terjadi pada proses metabolisme melibatkan enzim. Apakah yang terjadi jika reaksi metabolisme sel tidak melibatkan enzim?

Berilah kesimpulan mengenai hubungan sistem kerja enzim dengan keberlangsungan metabolisme dalam tubuh!

Terlalu kurus? Kenali penyebabnya

Sabtu, 27 Juni 2015 22:33 WIB | 8.025 Views

Pewarta: Lia Wanadriani Santosa



Dilema obat-obatan berbahan enzim babi

Selasa, 17 Desember 2013 06:15 WIB | 9.097 Views

Pewarta: Anom Prihantoro

Jakarta (ANTARA News) - Obat-obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan-bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat Islam.

Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk industri farmasi yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.

"Karena keterbatasan, terkadang dokter harus memberikan obat-obatan untuk pasien meski di dalamnya memiliki unsur dari tubuh babi," kata guru besar UI itu dalam sebuah diskusi tentang RUU Produk Jaminan Halal (RUU PJH) di kawasan Tebet, Jakarta, Senin.

"Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan babi? Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim."

Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Alquran surat Al-Baqarah ayat 113.

"Menurut saya dalam keadaan darurat boleh dipakai dan itu tidak masalah," katanya.

Senada dengan Hasbullah, Direktur Eksekutif Gabungan Pengusaha Farmasi (GP Farmasi) Darojatun Sanusi mengatakan RUU PJH harus mengakomodir kepentingan industri farmasi.

"Produk farmasi berbeda dengan makanan dan minuman. Pembuatan produknya harus melewati proses yang ketat tidak seperti makanan dan minuman," katanya.

Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap [mengutamakan bahan dasar halal](#) sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal.

Ia mengemukakan, obat yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam.

Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengonsumsinya.

Editor: Unggul Tri Ratomo

MUI desak farmakolog temukan pengganti enzim babi

Kamis, 12 Desember 2013 22:36 WIB | 7.332 Views

Pewarta: Arnaz-Hamidah-Helga

MUI (ANTARA News)

Segera temukan obat pengganti dari obat yang mengandung enzim tersebut (enzim babi), agar kita dan konsumen tidak terpaku pada keharaman obat,"

Jakarta (ANTARA News) - Majelis Ulama Indonesia (MUI) mendesak ahli obat (farmakolog) untuk segera menemukan zat lain sebagai pengganti beberapa enzim seperti enzim babi yang digunakan dalam pembuatan beberapa jenis vaksin seperti pada vaksin polio dan meningitis agar tidak meresahkan kaum muslim.

"Segera temukan obat pengganti dari obat yang mengandung enzim tersebut (enzim babi), agar kita dan konsumen tidak terpaku pada keharaman obat," ujar Ketua MUI, Amidhan, kepada Antara di Jakarta, Kamis.

Sebelumnya, Ikatan Dokter Indonesia (IDI) mengatakan penggunaan enzim babi pada obat tertentu ini dilakukan karena belum ada penggantinya.

"Hanya segelintir obat yang bermasalah (mengandung enzim babi) seperti beberapa obat pengencer darah dan beberapa jenis vaksin hal ini karena hingga saat ini belum ditemukan pengganti enzim tersebut," ujar Ketua Bidang Kajian Obat dan Farmakoterapi IDI, Masfar Salim, di Kantor IDI, Jakarta Pusat, Kamis.

Menanggapi hal ini, Amidhan mengatakan pada saat terdesak boleh mengonsumsi obat yang mengandung enzim tersebut, namun harus dikaji terlebih dahulu, sehingga masyarakat diimbau untuk mengutamakan obat yang halal.

"Tidak boleh mengutamakan obat yang tidak halal untuk dikonsumsi," kata Amidhan.

IDI juga mengatakan para dokter berusaha memberikan informasi pada pasien terkait adanya kandungan enzim yang tidak halal dalam obat sehingga pasien dapat mengambil keputusannya sendiri, meski begitu tidak semua dokter mengetahui secara pasti semua kandungan pada obat.

"Kami menginformasikan dan memberikan pilihan pada pasien tapi tidak setiap dokter mengetahui secara pasti semua kandungan dalam obat yang akan diberikan, karena kami hanya meresepkan bukan pembuat obat," ungkap Masfar Salim.

Minimnya informasi halal yang tertera pada obat menyulitkan pihak dokter maupun konsumen dalam mengonsumsi sebuah obat. Hal ini pun diutarakan Masfar Salim yang merasa membutuhkan informasi tersebut.

"Informasi obat itu lengkap cuma tidak ada halal atau haramnya, saya juga berharap kedepannya ada buku panduan yang menginformasikan halal atau tidaknya suatu obat untuk para dokter," kata Masfar Salim.

Masfar Salim juga menambahkan dengan adanya buku panduan para dokter dapat dengan pasti memberikan obat yang pasti pada pasien sesuai syariat agama Islam. (*)

Editor: Ruslan Burhani

Bakteri dari air laut hasilkan enzim anti kanker

Jumat, 30 Agustus 2013 17:36 WIB | 10.409 Views

Pewarta: Indriani

bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker..."

Jakarta (ANTARA News) - Peneliti dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BP4BKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Ekowati Chasanah mendapati bakteri air laut bisa menjadi enzim anti kanker.

"Hasil penelitian kami menunjukkan bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker," ujar Ekowati dalam acara seminar bioteknologi yang diselenggarakan Lembaga Eijkman di Jakarta, Jumat.

Enzim yang bernama L-glutaminase diketahui bisa memecah glutamin. Glutamin diperlukan oleh sel kanker agar berkembang biak.

Dengan adanya enzim L-glutaminase, maka perkembangbiakan sel kanker bisa ditekan, ujarnya.

Ekowati menambahkan pihaknya terus melakukan penelitian, sehingga nantinya enzim tersebut bisa dijadikan obat anti kanker.

Dia menambahkan tidak hanya obat anti kanker yang bisa dihasilkan dari kekayaan laut Tanah Air. Dia menyebutkan produk kesehatan juga dapat dihasilkan dari kekayaan alam Indonesia.

"Potensinya besar, cuma belum dimanfaatkan karena banyak lebih memilih jalan pintas dengan mengimpor," tukasnya.

Seminar yang merupakan kerja sama Lembaga Eijkman dengan University of California Santa Cruz, Universitas Diponegoro, dan Universitas Hasanuddin itu diharapkan bisa menjadi wadah untuk menjembatani penelitian ilmu dasar dan kelautan.

Editor: Ella Syafputri

Menag: produk obat utamakan bahan halal

Sabtu, 7 Desember 2013 15:20 WIB | 6.558 Views
Pewarta: Yose Rizal



Suryadharma Ali. (ANTARA/Andika Wahyu)

Produk obat berbahan dasar halal tetap diutamakan."

Banjarbaru (ANTARA News) - Produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal, kata Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali.

"Produk obat berbahan dasar halal tetap diutamakan," ujarnya di Banjarbaru, Sabtu.

Ia mengemukakan, obat yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam.

Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengonsumsinya.

"Intinya, sepanjang sifatnya darurat dan tidak ada bahan baku lain sebagai pengganti maka penggunaan bahan yang mengandung babi tidak masalah. Namun, jika masih ada yang halal, maka itu yang dipilih," ucapnya.

Menurut dia, pihaknya masih belum mengetahui obat-obatan apa saja yang mengandung babi, seperti disebutkan Menteri Kesehatan (Menkes) Nafsiah Mboi terkait produksi obat yang menggunakan bahan baku mengandung babi.

Ketua Majelis Ulama Indonesia (MUI) Provinsi Kalimantan Selatan (Kalsel), Ahmad Makkie, mengimbau bahwa obat-obat yang diduga mengandung babi diteliti lebih jauh sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat muslim yang mengonsumsinya.

"Kami berharap, MUI pusat segera bergerak cepat untuk memastikan benar tidaknya bahan baku obat yang disebutkan menggunakan babi agar umat muslim tidak resah," ujarnya.

Dikatakannya, produksi obat yang menggunakan bahan baku babi membuat khawatir umat Muslim dalam mengonsumsi obat, sehingga harus diambil langkah yang bisa menenangkannya.

"Umat Muslim hendaknya jangan panik karena belum ada fatwa haram dari MUI, tetapi sikap teliti dan hati-hati harus dilakukan saat mengonsumsi obat-obatan maupun makanan dan minuman," ujarnya menambahkan. (*)

Jangan Lewatkan 5 Penyakit Akibat Kekurangan Enzim di Sini

Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa.

Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein.

Enzim adalah salah satu komponen penting pada proses metabolisme. Adanya gangguan pada produksi ataupun fungsi enzim dapat mengganggu proses metabolisme.

Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (*inherited metabolic disorder*), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Gangguan metabolisme yang diturunkan ini mempunyai banyak jenis. Namun apabila dijumlahkan bersama pun, gangguan-gangguan ini termasuk jarang terjadi.

Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, [muntah](#), [sakit kuning](#) (jaundice), berat badan berkurang, [sakit perut](#), kelelahan, pertumbuhan terlambat, [kejang](#), hingga [koma](#). Gejala-gejala ini dapat muncul secara bertahap ataupun tiba-tiba dan dapat dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan. Pemeriksaan untuk mendiagnosis penyakit ini mencakup prosedur tes DNA atau tes darah secara spesifik.

Berikut adalah beberapa jenis gangguan metabolisme yang diturunkan.

Penyakit Fabry

Kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.

Wanita yang mengalami mutasi genetik ini umumnya mengalami gejala-gejala seperti bercak-bercak kecil berwarna merah keunguan pada kulit serta tangan yang terasa perih. Rasa perih menjadi lebih parah saat mandi air hangat atau saat berolahraga.

Sedangkan pada pria, gejala dapat berupa kornea menjadi berkabut. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.

Penyakit MSUD (Maple Syrup Urine Disease)

Penumpukan asam amino yang menyebabkan kerusakan saraf dan air urine yang menyerupai aroma sirop karena kekurangan enzim BCKD.

Phenylketonuria (PKU)

Tingginya kadar fenilalanin dalam darah yang mengakibatkan keterbelakangan mental akibat kekurangan enzim PAH.

Penyakit Nimann-Pick

Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan saraf, susah makan, dan pembesaran organ hati pada bayi.

Sindrom Hurler

Penyakit ini dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan dan struktur tulang yang tidak normal.

Penyakit Tay-Sachs

Terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun.

Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:

- Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.
- Mengurangi konsumsi makanan dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.
- Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme.

Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.

Mengenal Enzim Pepsin, Zat Penting Dalam Sistem Metabolisme Tubuh

Tak hanya dicerna secara mekanik, makanan yang kita makan ternyata juga dicerna secara kimiawi menggunakan enzim yang terdapat dalam organ tubuh. Enzim pepsin adalah salah satu dari beberapa enzim pencernaan yang ada di tubuh kita. Lalu, apakah yang dimaksud enzim pepsin? Yuk, simak ulasan berikut ini.

Enzim merupakan protein yang berperan mempercepat proses reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Enzim bertindak untuk menghancurkan gula, pati (karbohidrat), lemak, atau protein menjadi potongan kecil agar bisa diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh.

Enzim pepsin merupakan salah satu enzim yang terdapat pada lambung. Protease pepsin dan asam hidroklorik (HCl) menjadi dua zat terpenting yang terdapat di cairan lambung dalam proses pencernaan protein. Enzim pepsin diproduksi oleh sel kepala mukosa lambung (zymogenic) yang disebut pepsinogen. Pepsinogen yang merupakan bentuk tidak aktif dari pepsin ini akan bereaksi jika sudah tercampur asam hidroklorik dan menjadi pepsin.

Pepsinogen dapat mencerna beberapa protein, namun molekul pepsinogen yang lebih penting akan mencerna satu sama lain. Proses ini akan mengubah molekul pepsinogen tadi menjadi enzim pepsin yang aktif sepenuhnya.

Fungsi Enzim Pepsin

Enzim pepsin yang termasuk dalam kategori enzim proteolitik ini terlibat dalam pemecahan protein menjadi peptida dan asam amino. Enzim pepsin berfungsi untuk memecah molekul protein yang kompleks, seperti yang ditemukan dalam daging dan telur, menjadi molekul yang lebih sederhana yaitu pepton. Enzim pepsin juga memecah ikatan peptida antara asam amino dengan rantai samping hidrofobik di tengah polipeptida. Dengan demikian, ia mengubah polipeptida panjang menjadi polipeptida pendek. Enzim Pepsin dapat berfungsi pada lingkungan asam dengan kadar pH 1,5-2. Pepsin membutuhkan suhu optimum kisaran 37 derajat Celcius sampai 42 derajat Celcius (suhu ideal dalam tubuh manusia). Sementara itu, HCl berfungsi mengasamkan makanan, sebagai antiseptik dan desinfektan. Selain itu, HCl juga mengasamkan pepsinogen sehingga menjadi pepsin.

Kekurangan Enzim Pepsin

Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, antara lain:

- Tukak Lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita *maag* diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut.
- Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu.

Pengobatan Kekurangan Enzim Pepsin

Kekurangan enzim pepsin dan enzim-enzim lainnya akan mengakibatkan gangguan metabolisme. Secara prinsip, pengobatan untuk penyakit akibat kekurangan enzim adalah dengan mengurangi atau menghilangkan asupan makanan dan obat yang tidak dapat dicerna dengan baik. Selain itu, penggantian enzim yang hilang atau tidak aktif juga bisa dilakukan. Dan terakhir, membuang produk beracun dari metabolisme yang menumpuk akibat gangguan metabolisme.

Adapun perawatan yang bisa dilakukan oleh penderita kekurangan enzim pepsin dan enzim pencernaan lainnya antara lain adalah diet khusus yang menghilangkan nutrisi tertentu,

mengonsumsi suplemen yang dapat membantu melancarkan metabolisme, serta detoksifikasi metabolisme yang berbahaya. Terdapat dua jenis suplemen oral yang dapat digunakan oleh penderita kekurangan enzim, yakni suplemen oral yang dijual bebas dan dengan resep dokter.

Untuk menghindari risiko, Anda disarankan untuk berkonsultasi perihal kondisi kesehatan beserta obat yang akan dikonsumsi terlebih dahulu kepada dokter. Hal tersebut lantaran sebagian produk suplemen enzim pepsin dan enzim pencernaan lainnya dapat mengandung bahaya.

Pengertian Lysine

Lysine adalah salah satu asam amino yang digunakan dalam memproduksi hormon, enzim, dan antibodi yang penting bagi tubuh manusia. Lysine juga berperan besar dalam pembentukan otot, penyerapan kalsium, dan penurunan kolesterol. Sebagai suplemen yang berdiri sendiri, lysine tidak tersedia. Namun, obat-obatan yang mengandung lysine memiliki fungsi yang serupa, yaitu mencukupi kebutuhan tubuh yang kekurangan asam amino.



Lysine dapat ditemukan pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari, seperti ikan lele, daging ayam, susu, keju, dan kacang-kacangan. Asupan lysine yang lebih tinggi biasanya diberikan kepada penderita penyakit dengan disfungsi organ tubuh, seperti [ginjal](#) dan hati.

Tentang Lysine

Golongan	<ul style="list-style-type: none">• Salah satu komposisi obat saluran kemih kelamin golongan lain• Salah satu komposisi obat kolagum, kolelitolitik, dan hepatoprotektor
Kategori	Obat resep
Manfaat	<ul style="list-style-type: none">• Terapi disfungsi atau insufisiensi ginjal kronik• Memenuhi kebutuhan asam amino penderita penyakit hati dan membantu memelihara kesehatan fungsi hati
Dikonsumsi oleh	Dewasa
Bentuk	Tablet, kapsul, dan cairan infus

Peringatan:

- Ibu hamil atau menyusui tidak dianjurkan mengonsumsi obat-obatan ini. Jika memang diperlukan, konsultasikan kepada dokter terlebih dahulu.
- Penderita hiperkalsemia atau tingginya level kalsium dalam darah, gangguan metabolisme asam amino, [gagal jantung](#), intoleransi fruktosa atau sorbitol, defisiensi fructose-1.6-diphosphatase, dan penderita keracunan metanol tidak disarankan mengonsumsi obat-obatan ini tanpa melalui konsultasi dokter.
- Konsumsi lysine bersamaan dengan kalsium sangat tidak disarankan karena akan menyebabkan hiperkalsemia. Selalu perhatikan kadar kalsium selama mengonsumsi obat-obatan ini.
- Hubungi dokter jika terjadi reaksi alergi atau overdosis.

Dosis Lysine

Dosis lysine bisa diberikan dalam jumlah yang berbeda-beda, dilihat dari kondisi penyakit, berat badan pasien, dan respons pasien terhadap obat. Beda bentuk dan merek obat bisa mengandung kadar lysine yang berbeda. Konsultasikan pada dokter mengenai dosis yang tepat sesuai dengan keadaan tubuh Anda.

Mengonsumsi Lysine dengan benar

Selalu perhatikan kemasan dan takaran yang telah dianjurkan dokter sebelum mengonsumsi obat ini. Untuk menghindari efek samping atau reaksi lain terhadap obat, pastikan asupan kalori anda cukup sebelum mengonsumsi obat. Lysine sebaiknya dikonsumsi bersama makanan atau sesudah makan. Pemeriksaan kadar kalsium juga perlu dilakukan untuk mencegah tingginya level kalsium pada darah.

Pastikan ada jarak waktu yang cukup antara satu dosis dengan dosis berikutnya. Bagi pasien yang lupa mengonsumsi lysine, disarankan segera meminumnya begitu teringat jika jadwal dosis berikutnya tidak terlalu dekat.

Kenali efek samping dan bahaya Lysine

Seperti halnya obat-obatan lain, lysine juga berpotensi menyebabkan munculnya efek samping. Reaksi tubuh yang mungkin muncul adalah [ruam kulit](#), mual, muntah, nyeri dada, dan palpitasi atau jantung berdebar. Efek samping yang lebih serius dapat berupa peningkatan sementara kadar amonia darah dan hipoglikemia.

Karena perannya untuk membantu penyerapan kalsium, lysine juga berpotensi menyebabkan hiperkalsemia sehingga pasien perlu selalu memantau level kalsium serta kondisi kesehatannya secara berkala.

Pengertian Vitamin B1

Vitamin B1 atau bisa disebut juga tiamina merupakan salah satu senyawa pertama yang dikenali sebagai sebuah vitamin dan berguna dalam metabolisme tubuh.



Makanan-makanan yang mengandung vitamin B1 dan merupakan sumber alami yang baik di antaranya:

- Sereal
- Daging sapi
- Kacang-kacangan
- Nasi
- Susu
- Jeruk
- Gandum
- Ragi

Banyak fungsi tubuh yang memerlukan vitamin B1, termasuk pencernaan, metabolisme karbohidrat, fungsi otot, dan sistem saraf.

Kekurangan vitamin B1 bisa menyebabkan penyakit beriberi dan gangguan pada jantung, pencernaan, saraf, otot, dan otak.

Tentang Vitamin B1

Golongan	Suplemen vitamin
Kategori	Obat bebas (tapi ada beberapa merek yang memerlukan resep dari dokter)
Manfaat	<ul style="list-style-type: none">• Mengatasi kekurangan vitamin B1• Perawatan gangguan metabolisme
Dikonsumsi Oleh	Anak-anak dan dewasa
Nama Lain	Tiamina
Bentuk Obat	Tablet dan obat suntik

Vitamin B1 tersedia dalam berbagai merek, ada yang bisa dibeli secara bebas di apotek, tapi ada yang memerlukan resep dari dokter. Vitamin B1 dalam bentuk suntik memerlukan resep dari dokter.

Peringatan:

- Bagi wanita hamil dan menyusui, sesuaikan dengan anjuran dokter.
- Harap berhati-hati bagi penderita diabetes.
- Harap waspada bagi yang mengalami tekanan darah rendah, orang yang melakukan kemoterapi, dan orang yang memiliki detak jantung yang tidak normal.
- Hindari menggunakan vitamin B1 tanpa [vitamin B6](#) dan [vitamin B3](#) karena bisa menyebabkan kerusakan otak.
- Jika terjadi reaksi alergi atau overdosis, segera temui dokter.

Dosis Vitamin B1

Untuk mengatasi defisiensi vitamin B1, dosis umumnya adalah 50-300 mg per hari. Dosis dan lama konsumsi vitamin B1 akan berdasarkan tingkat keparahan kondisi dan respons tubuh setelah beberapa saat memulai pengobatan. Pengobatan bisa berjalan selama tiga hingga enam bulan.

Mengonsumsi Vitamin B1 dengan Benar

Baca aturan pakai di kemasan dan jika ada yang tidak jelas, hubungi dokter. Jangan mengonsumsi vitamin B1 melebihi dosis yang dianjurkan.

Vitamin B1 dapat dikonsumsi pada saat atau setelah makan, dan usahakan mengonsumsinya di waktu yang sama tiap hari agar tidak lupa, dan untuk memaksimalkan efeknya.

Bagi yang tidak sengaja melewatkan jadwal minum vitamin B1, disarankan untuk segera meminumnya begitu teringat. Namun jangan mengganti dosis yang terlewat dengan menggandakan dosis vitamin B1 yang diminum berikutnya.

Disarankan untuk mengikuti pola makan atau diet yang seimbang dan jangan mengonsumsi minuman keras.

Kenali Efek Samping dan Bahaya Vitamin B1

Vitamin B1 hampir tidak pernah menyebabkan efek samping, terutama jika dikonsumsi dalam dosis yang tepat. Efek samping yang bisa terjadi adalah iritasi kulit dan reaksi alergi.

Cara Hidup Sehat Kendalikan Gula Darah

Diabetes termasuk penyakit gangguan metabolisme yang menyebabkan kadar gula darah dalam tubuh menjadi terlalu tinggi. Namun, dengan menerapkan cara hidup sehat, gula darah bisa dikontrol.

Gaya hidup dan kesehatan tubuh biasanya menjadi pokok perhatian bagi penderita penyakit diabetes, baik itu tipe 1 atau tipe 2. Karena dengan melakukan cara hidup sehat, Anda masih bisa beraktivitas dan menjalani hidup secara normal walau menderita penyakit yang bisa diidap seumur hidup ini. *Yuk*, kendalikan gula darah dan diabetes Anda dengan melakukan beberapa poin berikut.



Makan sehat

Apa yang Anda makan akan memengaruhi kadar gula darah. Oleh karena itu, menjaga asupan makan sangat penting bagi penderita diabetes. Dianjurkan untuk mengonsumsi banyak sayuran, buah, sumber serat yang cukup, ikan, dan mengurangi makanan mengandung gula tinggi, daging olahan, makanan olahan, serta makanan olahan yang asin. Jangan lupa untuk turut mengonsumsi biji-bijian utuh dan susu atau daging tanpa lemak serta hindari minuman dengan pemanis tambahan. Pelajari pula bagaimana menghitung ukuran dan porsi karbohidrat. Dan yang paling penting, jangan melupakan [insulin](#) atau obat-obatan lainnya untuk mengontrol gula darah Anda.

Olahraga

Olahraga merupakan bagian penting dalam mengelola diabetes dan merupakan cara hidup sehat yang mudah. Ketika berolahraga, otot-otot menggunakan gula (glukosa) untuk mendapatkan energi. Tubuh pun menggunakan insulin dengan lebih efisien. Hasilnya, tingkat gula darah akan turun. Disarankan untuk berkonsultasi terlebih dahulu dengan dokter untuk menentukan olahraga apa yang cocok dan berapa lama waktunya. Periksa juga kadar gula darah Anda sebelum dan sesudah olahraga.

Rutin *check up*

Lakukan pemeriksaan tubuh setidaknya setiap enam bulan sekali, seperti pemeriksaan penyakit jantung, pengukuran kadar [kolesterol](#) dan tekanan darah, pemeriksaan mata, kaki, gigi, dan lain-lain. Mengapa? Ini karena penyakit diabetes dapat menimbulkan berbagai penyakit sampingan lain pada organ-organ ini.

Kurangi stres

Stres dapat membuat kadar gula darah naik karena hormon yang dihasilkan dalam tubuh saat stres dapat mencegah insulin bekerja dengan baik. Bersantailah dan lakukan sesuatu yang Anda senangi, seperti membaca buku, jalan-jalan, [mendengarkan musik](#), dan lain-lain untuk membantu mengurangi stres. Tak ada salahnya juga jika Anda ingin belajar teknik relaksasi atau sekedar menambah jam tidur.

Berhenti merokok

Diabetes meningkatkan risiko Anda terkena penyakit jantung, mata, stroke, ginjal, [pembuluh darah](#), kerusakan saraf, dan kaki. Disarankan untuk berbincang dengan dokter Anda untuk mendapat saran mengenai cara berhenti merokok.

Batasi asupan alkohol

Tergantung pada seberapa banyak yang Anda minum, alkohol dapat membuat gula darah menjadi naik atau turun. Jika tetap ingin minum alkohol, disarankan untuk tidak minum lebih dari satu gelas, selalu dibarengi dengan mengonsumsi makanan, dan periksa kadar gula darah sebelum tidur.

Dengan melakukan cara hidup sehat guna mengontrol gula darah, komplikasi serius akibat diabetes setidaknya dapat dihindari. Dan jangan segan untuk berkonsultasi dengan dokter guna mendapatkan saran dan penanganan yang tepat.

Pengertian Penyakit Tiroid

Penyakit tiroid adalah berbagai gangguan atau masalah yang terjadi pada kelenjar tiroid. Kelenjar yang terletak di bawah jakun ini bertugas mengatur berbagai sistem metabolisme dalam tubuh sehingga perannya sangat penting bagi manusia.

Kinerja kelenjar tiroid dikendalikan oleh otak, tepatnya oleh kelenjar hipofisis (*pituitary*) dan hipotalamus. Ketika tubuh mengalami kekurangan atau kelebihan hormon tiroid, otak akan merangsang kelenjar tiroid untuk menyesuaikan kinerjanya agar kadar hormon tersebut kembali seimbang.



Penyebab Penyakit Tiroid

Kadar hormon tiroid yang terlalu tinggi atau terlalu rendah yang terjadi dalam sebagian besar kasus penyakit tiroid, dapat dipicu oleh berbagai faktor seperti:

- Masalah pada kelenjar hipofisis atau hipotalamus di otak.
- Kelenjar tiroid yang rusak, misalnya karena pajanan radiasi.
- Pengaruh obat yang mengandung litium (Li).
- Operasi pengangkatan kelenjar tiroid.
- Kadar iodin yang berlebihan dalam tubuh.

Jenis-jenis Penyakit Tiroid

Penyakit tiroid yang umum ditemukan di antaranya adalah:

Hipotiroidisme

[Hipotiroidisme](#) adalah kondisi ketika jumlah hormon tiroksin yang diproduksi oleh kelenjar tiroid terlalu sedikit, sehingga tubuh mengalami defisiensi. Kondisi ini lebih sering dialami oleh wanita (terutama lansia di atas 60 tahun) dan memiliki gejala-gejala umum seperti: [konstipasi](#), kulit kering, lebih sensitif terhadap hawa dingin, kelelahan, lemas, serta kenaikan berat badan tanpa sebab yang jelas.

Hipertiroidisme

Keadaan di mana kelenjar tiroid menghasilkan hormon tiroid yang berlebihan dalam tubuh disebut [hipertiroidisme](#). Penyakit ini umumnya ditandai dengan detak jantung yang cepat atau

tidak beraturan (dada terasa berdebar), penurunan berat badan yang cepat, banyak berkeringat, gelisah, serta suasana hati yang cepat berubah.

Penyakit gondok

Penyakit gondok adalah pembengkakan kelenjar tiroid yang terlihat sebagai benjolan di leher. Apabila benjolan tersebut sudah menekan tenggorokan atau kerongkongan, bisa terjadi perubahan suara, batuk, kesulitan bernapas dan menelan.

Nodul tiroid

Nodul tiroid adalah benjolan padat atau berisi air yang terbentuk dalam kelenjar tiroid. Benjolan ini dapat berupa tumor jinak atau kista, dan jumlahnya juga bisa lebih dari satu. Nodul tiroid jarang menyebabkan gejala, sehingga umumnya hanya terdeteksi saat penderitanya menjalani pemeriksaan kesehatan umum. Namun apabila nodul yang tumbuh berukuran besar, kondisi ini bisa menyebabkan kesulitan bernapas atau menelan. Terkadang nodul tiroid dapat memproduksi hormon tiroksin sehingga menimbulkan gejala hipertiroidisme.

Diagnosis Penyakit Tiroid

Proses diagnosis penyakit tiroid membutuhkan beberapa langkah pemeriksaan yang mendetail. Jenis pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan darah, USG, pemindaian dengan isotop radioaktif, serta biopsi melalui aspirasi jarum halus.

Tes darah yang dianjurkan adalah evaluasi fungsi kelenjar tiroid. Pemeriksaan ini berfungsi untuk mengukur kadar hormon tiroid dan TSH (*thyroid-stimulating hormone*) guna menentukan kondisi hipertiroidisme atau hipotiroidisme yang dialami oleh pasien.

Dari pemeriksaan USG dan pemindaian isotop radioaktif, dapat diketahui ukuran serta jenis benjolan yang dialami pasien. Sementara dengan biopsi melalui aspirasi jarum halus dapat diketahui jenis sel yang ada dalam benjolan.

Pengobatan Penyakit Tiroid

Setelah mengetahui jenis penyakit tiroid yang dialami pasien, dokter akan menentukan tindakan pengobatan sesuai dengan penyakit tersebut. Selain itu, penentuan pengobatan juga tergantung pada usia serta kondisi kesehatan pasien.

Terdapat tiga cara yang biasanya dilakukan dalam penanganan penyakit tiroid, yaitu pemberian obat-obatan, terapi ablasi iodine radioaktif, dan/atau prosedur operasi. Terapi ablasi iodine biasanya dilakukan pada kasus hipertiroidisme yang sulit terkontrol dengan pemberian obat-obatan.

Obat-obatan yang diberikan memiliki fungsi yang berbeda-beda, tergantung dari jenis penyakit tiroid yang dialami. Fungsi obat-obatan dan terapi radioaktif umumnya adalah untuk:

- Menggantikan hormon tiroid dalam tubuh pada hipotiroid.
- Menurunkan produksi hormon tiroid dalam tubuh pada hipertiroid.
- Menghancurkan sel-sel tiroid.

Pemberian obat-obatan juga ditujukan untuk mengatasi gejala lain yang timbul pada hipertiroidisme, seperti detak jantung yang meningkat atau dada berdebar.

Operasi yang biasanya dilakukan pada penyakit tiroid adalah operasi pengangkatan kelenjar tiroid atau tiroidektomi. Prosedur ini bisa dilakukan untuk mengangkat kelenjar tiroid yang membesar atau benjolan yang terdapat di dalam kelenjar.

Sebagian besar penyakit tiroid tidak membahayakan penderitanya dan dapat dikendalikan melalui penanganan medis. Tetapi jika dibiarkan, terdapat risiko untuk berkembang menjadi [kanker tiroid](#) yang dapat mengancam nyawa.



Makanan gula-lemak tinggi selama hamil ganggu metabolisme

Jumat, 7 April 2017 20:17 WIB | 12.992 Views

Foto ilustrasi ibu hamil. (REUTERS/Regis Duvignau)

... kegemukan selama hamil adalah faktor risiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya ..."

London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh, demikian studi dari University of Cambridge, Inggris.

Kondisi tersebut mungkin "memprogram" ibu dan bayinya yang belum dilahirkan berpotensi komplikasi kesehatan dalam hidup mereka di masa mendatang, ungkap riset tersebut, yang dikutip kantor berita Xinhua China.

Studi itu, yang dilakukan oleh satu tim dari Universitas Cambridge, memperoleh hasil setelah menganalisis tikus hamil yang diberi makanan yang berisi banyak lemak dan gula.

Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekannya terhadap insulin, yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah.

Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi kesehatan setelah melahirkan, dan membuatnya menghadapi risiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti, catat para peneliti Universitas Cambridge.

Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpangan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin.

Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin.

Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa.

"Kami mengetahui bahwa kegemukan selama hamil adalah faktor risiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan. Studi ini menawarkan pemahaman mengenai mekanisme yang beroperasi selama kehamilan yang mungkin mengakibatkan ini," kata penulis utama studi itu Dr. Amanda Sferruzzi-Perri dari University of Cambridge.

Editor: Priyambodo RH

COPYRIGHT © ANTARA 2017

Tenangkan diri dengan menarik nafas dalam

Senin, 3 April 2017 11:18 WIB | 8.454 Views

Ilustrasi yoga (REUTERS/Eric Thayer)

Jakarta (ANTARA News) - Kala ketegangan menghantui Anda, banyak orang yang menyarankan untuk menarik nafas dalam-dalam lalu menghembuskannya perlahan. Tahukah mengapa cara ini bisa berhasil?

Para ilmuwan dalam jurnal Science mengungkapkan bahwa sekelompok saraf di otak yang bertugas mengatur pernafasan terhubung langsung ke pusat gairah otak. Dengan kata lain, pernafasan berefek langsung pada aktivitas keseluruhan otak.

Hal ini berdasarkan percobaan yang dilakukan tim peneliti yang dipimpin Mark Krasnow, profesor biokimia dari Stanford University. Mereka mempelajari 3.000 neuron di batang otak tikus yang mengontrol semua pola pernafasan dari mulai pernafasan cepat-- biasanya manusia mengalaminya kala gembira--, lalu pernafasan lebih lambat misalnya saat menangis.

Mereka menempatkan tikus di sebuah kandang lalu memindahkannya ke kandang lain -- lingkungan baru. Normalnya, ketika tikus menghadapi sesuatu yang baru, mereka gugup dan obsesif menjelajahi lingkungan baru mereka. Tapi yang terjadi adalah, tikus ini justru tenang dan beristirahat.

Rupanya, sebelum memindahkan tikus ke kandang baru, peneliti sempat "mengganggu" saraf yang terhubung langsung ke pusat gairah otak, --menggunakan teknik genetik memanipulasi neuron tertentu untuk melihat apakah fungsi pernafasan terganggu.

Saraf ini memberitahu otak kala ada keadaan darurat atau menjaga otak tetap stabil, sekaligus mempertahankan rasa tenang.

"Kondisi tenang terjadi saat bernafas lebih lambat, yakni dengan menarik nafas dalam-dalam atau memperlambat nafas. Bernafas, dengan kata lain, dapat mengubah pikiran, atau keadaan pikiran kita," ujar Krasnow.

Namun, mengapa beberapa orang masih merasa cemas setelah menghirup nafas dalam-dalam beberapa waktu?

Ada kemungkinan bahwa variasi genetik menyebabkan respon saraf yang bertanggung jawab untuk mengatur pernafasan, tumpul, sehingga dibutuhkan lebih dari sekedar menarik nafas dalam-dalam agar otak terangsang ke keadaan tenang.

Dalam kasus tersebut, intervensi obat-obatan dimungkinkan.

Kendati begitu, dia tak akan menampik bahwa menarik nafas dalam-dalam sebagai cara untuk memerangi stres dan kecemasan. Demikian seperti dilansir Time.com.

Penerjemah: Lia Wanadriani Santosa

Bisakah makanan diawetkan tanpa bahan pengawet? Ini penjelasan ahli



Jakarta (ANTARA News) - Teknologi kini memungkinkan manusia mengawetkan makanan yang telah dimasak, sehingga tak perlu menggunakan zat-zat pengawet tertentu. Guru Besar Departemen Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor (IPB), Prof. Dr. Purwiyatno Hariyadi, mengatakan di sini, makanan diolah dengan pemanasan tinggi dan dikemas secara tepat.

"Pangan tanpa pengawet, bisa. Pada pangan diberikan tekanan ekstra, supaya titik didihnya meningkat, menggunakan alat pemasak bertekanan dan waktu pemanasan yang tepat," ujar dia dalam peluncuran varian baru Indomie Real Meat di Jakarta, Kamis.

Suhu yang dibutuhkan dalam pemanasan berkisar antara 120-121 derajat Celcius. Setelah dipanaskan, barulah pangan dikemas dalam kemasan kedap udara dan disimpan dalam suhu ruangan yakni 20 derajat Celcius (maksimal sekitar 40 derajat Celcius).

Purwiyatno mengatakan, teknologi yang dikenal sebagai *retort* ini memiliki prinsip utama membunuh mikroorganisme--baik mikroorganisme pembusuk maupun penyebab penyakit--sehingga diperoleh produk pangan yang aman sekaligus awet.

Di samping itu, teknologi *retort* memungkinkan terjaga mutu citarasa dan nilai gizi produk pangan. Tentu selama, tak ada kerusakan dalam kemasannya.

"Kemasan harus tertutup secara kedap, agar sterilitas tercapai. Pangan aman dikonsumsi selama tidak terjadi kerusakan pada kemasannya," tutur Purwiyatno.

Kebiasaan sarapan pengaruhi respons metabolisme protein

Kamis, 26 Februari 2015 18:14 WIB | 9.154 Views



Menu sarapan berprotein tinggi.

Jakarta (ANTARA News) - Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi menurut hasil riset yang dipublikasikan di *European Journal of Clinical Nutrition*.

Peneliti dari University of Missouri, Amerika Serikat, menemukan perbedaan respons metabolisme makanan berprotein tinggi yang berbeda pada perempuan muda yang biasa melewati sarapan dengan mereka yang rutin sarapan.

Remaja yang biasa melewati sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengonsumsi sarapan berprotein tinggi sementara mereka yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya membaik setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi.

"Bukti ilmiah terkini menunjukkan bahwa peningkatan glukosa berkelanjutan setelah makan berkontribusi pada glikemia yang buruk dan berhubungan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan komplikasi kardiovaskular," kata Heather Leidy, lektor di *Department of Nutrition and Exercise Physiology*, University of Missouri.

"Karena potensi risiko jangka panjang, mengidentifikasi strategi diet yang bisa dimulai individu ketika mereka remaja untuk mengurangi peningkatan glukosa setelah makan bisa mencegah kejadian diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular."

Para peneliti melakukan studi pada 35 perempuan muda dengan berat badan berlebih yang biasa sarapan atau biasa melewatkan sarapan.

Untuk studi itu, mereka yang biasa melewatkan sarapan makanan berkarbohidrat tinggi, sarapan berprotein tinggi atau melanjutkan melewatkan sarapan tiga hari berturut-turut.

Mereka yang biasa sarapan mengonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi atau berprotein tinggi berturut-turut selama empat hari untuk sarapan.



Pada hari keempat para peneliti mengukur kadar gula darah mereka sepanjang hari.

Para peneliti mendapati pada mereka yang biasa melewatkan sarapan, konsumsi makanan berprotein tinggi saat sarapan menyebabkan peningkatan kadar glukosa sepanjang hari ketimbang saat mereka melewatkan sarapan sedangkan standarnya, sarapan berkarbohidrat tinggi tidak mempengaruhi respons ini.

Namun demikian, di antara mereka yang rutin sarapan konsumsi protein tinggi saat sarapan menurunkan kadar glukosa sepanjang hari.

"Temuan ini bisa mengindikasikan peningkatan ketidakmampuan di antara mereka yang biasa melewatkan sarapan untuk memetabolisme protein dalam jumlah besar," kata Leidy.

"Sayangnya kami belum mengetahui berapa lama seseorang yang telah melewatkan sarapan perlu melanjutkan kebiasaan sarapan untuk mendapatkan manfaat itu," katanya seperti dilansir laman University of Missouri.

Kendati demikian, ia menjelaskan, data-data penelitian menunjukkan bahwa sekali seseorang mulai sarapan mereka harus secara bertahap mengonsumsi lebih banyak protein  atau sekitar 30 gram  untuk mendapatkan kadar gula darah terkendali.

Leidy mengatakan perempuan muda sebaiknya secara rutin mengonsumsi 350 kalori dengan hampir 30 gram protein untuk sarapan.

Untuk menjalankan rekomendasi mengonsumsi 30 gram protein, Leidy menyarankan makanan seperti telur orak-arik, burrito dengan telur dan daging, atau yogurt Yunani.

Studi: bagaimana suhu dingin bisa memacu manfaat metabolisme

Senin, 23 Juni 2014 20:28 WIB | 7.233 Views

Yang tidak diketahui sampai saat ini adalah apakah kita benar-benar bisa memanipulasi lemak coklat untuk tumbuh dan menyusut dalam manusia."

Chicago (ANTARA News) - Sebuah studi terbaru yang diterbitkan dalam jurnal Diabetes menunjukkan, suhu ambien dapat mempengaruhi pertumbuhan atau hilangnya lemak coklat (brown fat) dalam tubuh.

Lingkungan dingin merangsang pertumbuhan, sementara lingkungan hangat menghilangkannya.

Hal ini pada akhirnya dapat mempengaruhi munculnya obesitas dan gangguan metabolisme tubuh.

Lemak coklat juga dikenal sebagai jaringan adiposa coklat, yakni jenis lemak khusus yang membakar energi untuk menghasilkan panas. Lemak inilah yang membuat hewan kecil dan bayi hangat. Hewan yang memiliki limpahan lemak coklat terlindungi dari diabetes dan obesitas.

Namun, bagaimana pengaturan lemak coklat dalam tubuh manusia dan kaitannya dengan metabolisme, belum jelas.

Endokrinolog, Dr. Paul Lee dari Sydney Garvan Institut Riset Medis, baru-baru ini melakukan studi tentang dampak paparan dingin kronis pada manusia (Iceman) studi di National Institutes of Health (NIH), Washington.

Hasil studinya menunjukkan adanya 'plastisitas' (perubahan) lemak coklat pada manusia.

Penelitian Lee sebelumnya telah menunjukkan orang yang menyimpan banyak lemak coklat cenderung ramping dan memiliki tingkat gula darah rendah. Studinya juga menunjukkan - di laboratorium - bahwa sel-sel lemak putih manusia biasa dapat berubah menjadi sel-sel lemak coklat.

Untuk keperluan studi, sebanyak lima orang pria sehat direkrut. Mereka menjalani kehidupan normal di siang hari, dan kembali setiap malam ke klinik pusat (NIH Clinical Centre) untuk tinggal setidaknya selama 10 jam dengan suhu ruang yang diatur.

Untuk bulan pertama, kamar NIH dipertahankan pada suhu 24 °C, sebuah 'thermo-netral' suhu di mana tubuh tidak harus bekerja untuk menghasilkan atau kehilangan panas.

Suhu kemudian diubah ke 19 °C untuk bulan kedua, kembali ke 24 °C untuk bulan ketiga, dan menjadi 27 °C untuk bulan keempat.

Pada setiap akhir bulan, partisipan studi menjalani 'evaluasi metabolik thermal' secara rinci. Pengukuran diambil pada akhir bulan pertama.

Selain itu, scan PET / CT yang mengukur lemak coklat, otot dan lemak biopsi mengungkapkan perubahan jaringan metabolik.

Hasil studi memperlihatkan, lemak coklat meningkat selama bulan dingin dan menurun selama bulan hangat.

Kemudian, di antara manfaat metabolik peningkatan lemak coklat ialah meningkatnya sensitivitas insulin. Hal ini menunjukkan orang yang memiliki lebih banyak lemak coklat membutuhkan lebih sedikit insulin setelah makan agar kadar gula darah mereka turun.

"Yang tidak diketahui sampai saat ini adalah apakah kita benar-benar bisa memanipulasi lemak coklat untuk tumbuh dan menyusut dalam manusia," kata Dr Lee seperti dilansir

Science Daily.

"Apa yang kami temukan adalah bulan-bulan dingin meningkatkan lemak coklat sekitar 30-40 persen," tambahnya.

Ia mengatakan, pada suhu 24 $^{\circ}\text{C}$, jumlah lemak coklat turun. Namun, saat suhu mencapai 27 $^{\circ}\text{C}$ volume lemak coklat semakin turun.

Menurut Dr. Lee, lemak coklat bermanfaat untuk penderita diabetes, agar kadar gulanya turun setelah makan.

"Peningkatan sensitivitas insulin yang menyertai bertambahnya lemak coklat dapat membuka jalan baru untuk pengobatan gangguan metabolisme glukosa di masa depan. Di sisi lain, penurunan paparan ringan suhu dingin dapat mengganggu fungsi lemak coklat dan mungkin menjadi kontributor tersembunyi untuk obesitas dan gangguan metabolisme," kata Lee.

"Jadi selain diet yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik, pergeseran paparan suhu bisa menjadi faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan obesitas," tambahnya.

Studi ini dipresentasikan dalam pertemuan internasional perkumpulan Endokrinologi dan Endokrin, ICE/ENDO 2014 di Chicago pada 22 Juni lalu. (*)

Jus buah harus segera dikonsumsi

Sabtu, 1 Agustus 2015 19:01 WIB | 6.487 Views

Pewarta: Lia Wanadriani Santosa



Jus Buah (ANTARA FOTO)

Jakarta (ANTARA News) - Sebagian dari kita mungkin gemar mengonsumsi buah-buahan yang dibuat jus.

Bila begini, spesialis gizi, DR. dr. Leane Suniar, Msc, Sp.GK, menyarankan kita untuk langsung meminumnya tak lama setelah dibuat.

"Tidak dianjurkan minum jus terlalu lama setelah dibuat. Karena terjadi fermentasi sehingga mudah membuat gas, akibatnya menimbulkan kembung," ujar dia dalam "Running Clinic" di Jakarta, Sabtu.

Menurut Leane, paling lambat konsumsi jus buah-buahan dilakukan setengah jam setelah dibuat.

Di samping itu, jus buah yang terlalu lama disimpan juga berisiko hilang kandungan vitaminnya, terutama karena paparan oksigen dan ultraviolet di sekitar kita.

Para ahli kesehatan menyarankan kita mengonsumsi Jus buah karena nutrisinya lebih mudah diserap tubuh dan memberi kesempatan kita memperoleh manfaat sekaligus dari aneka buah bila kita mengombinasikan beberapa buah untuk dibuat jus.

Komentar Pembaca

Ingin atasi rasa cemas? Coba konsumsi makanan berfermentasi

Senin, 15 Juni 2015 19:14 WIB | 3.288 Views

Pewarta: Lia Wanadriani Santosa

Jakarta (ANTARA News) - Konsumsi makanan berfermentasi semisal yogurt dan acar dapat membantu mengatasi rasa malu kronis yang berujung kecemasan sosial, menurut sebuah studi dalam jurnal Psychiatry Research beberapa waktu lalu.

Dalam studi itu, tim peneliti dari Universitas Maryland dan the College of William & Mary di Virginia menemukan bahwa probiotik atau bakteri baik dalam makanan berfermentasi meningkatkan produksi GABA atau neurotransmitter yang memiliki efek seperti obat anti cemas.

"Seperti probiotik dalam makanan berfermentasi yang mengubah lingkungan dalam saluran cerna (usus). Saya pikir, mikroorganisme dalam ususmu dapat mempengaruhi pikiranmu," kata asisten profesor psikologi dari William & Mary, Matthew Hilimire.

Untuk sampai pada temuan ini, para peneliti melibatkan sekitar 700 orang untuk mengetahui tingkat konsumsi probiotik (makanan fermentasi) seperti kimchi dan acar.

Hasil studi memperlihatkan, orang yang mengonsumsi lebih banyak makanan berfermentasi hanya memiliki sedikit gejala kecemasan sosial dibandingkan mereka yang mengonsumsi makanan berfermentasi lebih sedikit.

Hubungan ini terjadi paling kuat pada individu yang memiliki emosi negatif tingkat tinggi. Kecemasan sosial didefinisikan sebagai ketakutan saat berhadapan dengan keramaian.

Kondisi ini merupakan salah satu gangguan kecemasan paling umum di dunia. Penderita akan merasa hal-hal yang merupakan kegiatan harian seperti berbicara di telepon, bertemu orang asing atau berbicara dalam kelompok sebagai sesuatu yang sulit, demikian Telegraph melaporkan.

Probiotik bantu halau diabetes

Minggu, 15 Februari 2015 07:09 WIB | 8.866 Views

(ANTARA FOTO/Ampelsa)

Jakarta (ANTARA News) - Sebuah studi dalam British Journal of Nutrition menyimpulkan, memasukkan minuman probiotik dalam menu diet dapat membantu mencegah resistensi insulin yang adalah karakteristik utama penyakit diabetes tipe dua.

Ahli kesehatan mengungkapkan, salah satu penyebab resistensi insulin dan diabetes adalah konsumsi berlebihan makanan berlemak tinggi.

"Kami memperingatkan, konsumsi berlebihan lemak tinggi sekalipun dalam periode singkat, dapat memicu berkembangnya penyakit metabolik seperti diabetes tipe dua," kata Carl Hulston dari Universitas Loughborough.

"Probiotik berpotensi mencegah resistensi insulin secara signifikan," tambah dia seperti dilansir Indian Express.

Dalam studi itu, para peneliti melibatkan 17 orang sehat dan membagi partisipan menjadi dua kelompok, lalu mengatur asupan makanan para partisipan di tiga minggu pertama studi.

Satu kelompok juga mengonsumsi dua botol minuman susu fermentasi probiotik setiap hari. Pada minggu keempat, kedua kelompok ini diberi asupan diet kaya lemak dan energi. Pada minggu yang sama, asupan probiotik tetap diberikan pada kelompok yang sama.

Hasil studi memperlihatkan, asupan lemak tinggi selama tujuh hari menurunkan sensitivitas insulin sekitar 27 persen.

Namun, kelompok partisipan yang mengonsumsi minuman probiotik terjaga glikemik dan insulinnya. Angka glikemik bergantung pada asupan makanan. Semakin tinggi indeks glikemik suatu makanan, maka semakin cepat dampaknya terhadap kenaikan gula darah.

Sejumlah makanan yang sedikit atau tidak mengandung karbohidrat seperti keju, daging memiliki indeks glikemik mendekati nol.

Hasil ini menunjukkan bukti lanjutan tak langsung bahwa perubahan dalam mikrobiota usus berhubungan dengan perkembangan penyakit metabolik pada manusia.

Penerjemah: Lia Wanadriani Santosa

Editor: Jafar M Sidik

Susu fermentasi bisa tingkatkan kesehatan kulit perempuan

Kamis, 16 Oktober 2014 05:56 WIB | 6.205 Views

Pewarta: Lia Wanadriani Santosa

Philadelphia (ANTARA News) - Sebuah penelitian dalam Journal of Dairy Science menunjukkan, susu yang telah difermentasi menggunakan produk probiotik dapat bermanfaat untuk kesehatan kulit perempuan muda.

Organisasi kesehatan pangan dan pertanian dunia mendefinisikan probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang bila diberikan dalam jumlah yang memadai dapat memberikan manfaat kesehatan bagi penggunanya.

"Meskipun telah banyak laporan membahas efek bakteri asam laktat pada kulit subjek yang mengalami penyakit kulit, seperti dermatitis atopik, namun hanya sedikit studi yang melibatkan manusia yang sehat," jelas pemimpin penelitian dari National Agriculture and Food Research Organization (NARO) Institute of Livestock and Grassland Science (NILGS), Tsukuba, Jepang, Hiromi Kimoto-Nira, PhD.

Dalam penelitian ini, para peneliti melakukan uji ganda secara acak untuk mengevaluasi efek susu fermentasi menggunakan *Lactococcus lactis* H61 sebagai bakteri percobaan pertama (susu H61-fermentasi) untuk kesehatan secara umum dan berbagai jenis kulit perempuan muda.

H61 telah banyak digunakan selama 50 tahun terakhir di Jepang untuk menghasilkan produk susu fermentasi.

Para peneliti lalu memberikan H61 dan yogurt konvensional kepada 23 orang perempuan muda sehat yang berusia 19-21 tahun selama kurun waktu empat minggu. Mereka mengambil sampel darah para partisipan ini sebelum percobaan dan akhir percobaan.

Para peneliti juga mengukur hidrasi kulit para partisipan pada bagian lengan dan pipi, konten melamin, elastisitas kulit dan konten sebum (hanya pada pipi).

Setelah empat minggu, para peneliti menemukan hidrasi kulit lebih tinggi pada kedua kelompok. Mereka menemukan, konten sebum naik secara signifikan pada kelompok partisipan yang mengonsumsi H61.

Sementara, parameter kulit lainnya tidak berbeda antara kedua kelompok ini, meskipun ada perbedaan musim dan indeks kulit.

"Efek musim merupakan faktor penting dalam kondisi kulit. Gangguan kulit seperti psoriasis dan xerosis cenderung terjadi di musim dingin. Melanin menyediakan berbagai tingkat warna coklat di permukaan kulit, dan konten melanin dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, seperti usia, ras, dan paparan sinar matahari," kata Kimoto-Nira.

Kemudian, para peneliti menemukan hasil penghitungan kadar darah dan parameter biokimia tetap sama dalam rentang normal. Perubahan status oksidatif adalah sama antara kedua kelompok partisipan.

"Studi kami meningkatkan nilai H61 sebagai susu probiotik yang efektif," kata Kimoto-Nira menyimpulkan seperti dilansir siaran pers Elsevier. (*)

Dosen UGM kembangkan teknologi fermentasi kecap

Kamis, 17 April 2014 00:07 WIB | 6.559 Views

Pewarta: Bambang Sutopo Hadi



ilustrasi Pekerja menjemur kedelai hitam di sentra industri kecap rumahan, pekandangan, Indramayu, Selasa (6/3). Pengusaha kecap rumahan mengeluhkan kenaikan harga kedelai hitam dari harga Rp. 15rb/kg menjadi Rp. 18rb/kg. (FOTO ANTARA/Dedhez Anggara)

Saya melakukan penelitian komprehensif tentang perbaikan proses dan peningkatan efisiensi proses fermentasi kecap dengan bahan baku lokal yakni kedelai hitam,"

Yogyakarta (ANTARA News) - Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Sardjono mengembangkan inovasi teknologi fermentasi kecap, sehingga prosesnya lebih cepat.

"Saya melakukan penelitian komprehensif tentang perbaikan proses dan peningkatan efisiensi proses fermentasi kecap dengan bahan baku lokal yakni kedelai hitam," kata Sardjono di Yogyakarta, Rabu.

Menurut dia, proses fermentasi kecap biasanya memakan waktu yang lama hingga lima

bulan. Dari inovasi yang dikembangkan itu proses fermentasi dapat diperpendek menjadi 3,5 bulan dengan kualitas yang sama dengan fermentasi sebelumnya.

"Penelitian yang dilakukan dimulai dengan isolasi mikroflora dari proses fermentasi kecap, melakukan seleksi beberapa strain mikroba yang memiliki potensi besar untuk fermentasi. Langkah berikutnya adalah melakukan formulasi starter, dan merancang proses produksi starter termasuk unit produksinya," katanya.

Ia mengatakan penelitian berikutnya adalah pengembangan dan perbaikan proses fermentasi oleh jamur atau fermentasi "koji". Fermentasi "koji" merupakan tahapan proses yang sangat penting untuk menentukan kualitas hasil fermentasi.

Fermentasi "koji" yang semula tidak dikendalikan dengan baik diubah dengan merancang proses yang dapat dikendalikan dengan baik, yakni dengan pengendalian RH ruang fermentasi, suhu, aerasi, pengeluaran CO₂, cara pengadukan bahan, dan sistem pengendalian otomatis.

"Proses fermentasi itu saya coba sederhanakan melalui fermentasi terkendali menggunakan bioreaktor. Diperlukan sebuah bioreaktor untuk fermentasi terkendali," katanya.

Menurut dia, alat tersebut dapat terwujud berkat diskusi intensif dengan divisi teknik pabrik dan pabrik pembuat alat-alat industri pangan.

Saat ini telah terpasang beberapa unit bioreaktor untuk fermentasi "koji" dengan kapasitas sebuah bioreaktor sekali fermentasi ekuivalen dengan empat ton kedelai.

"Dulu hanya sekitar 4--5 ton kecap per tahun yang dihasilkan, tetapi sekarang bisa mencapai 70 ribu ton kecap per tahun. Jadi, selain hemat waktu, hasilnya juga berlipat ganda," katanya. (*)

Mahasiswa Lampung kembangkan kopi luwak fermentasi

Minggu, 9 Februari 2014 10:37 WIB | 9.423 Views

Pewarta: Budisantoso Budiman



Ilustrasi (washjeff.edu)

Bandarlampung (ANTARA News) - Mahasiswa Information and Business Institute (IBI) Darmajaya Lampung yang berlatih menjadi entrepreneur muda berbakat, mengembangkan produk kopi luwak fermentasi "Kopilani" yang bertujuan membangun usaha sejak dini di perkuliahan.

Suroyo, salah satu penggagas produk tersebut, di Bandarlampung, Minggu, mengatakan bermula dari salah seorang rekannya yang sedang mengembangkan kopi luwak hasil fermentasi buatan, mendorong dia bersama rekan-rekannya sesama mahasiswa mencoba membuat produk kopi dengan inovasi yang berbeda.

Menurutnya, Kopilani merupakan terobosan baru dalam menghasilkan kopi luwak tanpa memanfaatkan luwak.

"Prinsip kerja fermentor ini adalah reaksi enzimatik dan fermentasi mikrobial yang terjadi alami di dalam saluran pencernaan hewan luwak atau musang. Kandungan dan rasanya sama persis dengan kopi yang diproses alami dalam perut luwak," katanya.

Di sini, kami mendapatkan pendampingan dari Inkubator Bisnis dan Teknologi (Inkubitek) Darmajaya untuk masalah manajemen dan pengembangan pasarnya, ujar Suroyo pula.

Mahasiswa Jurusan Manajemen semester lima ini menambahkan, Kopilani memiliki beberapa keunggulan dibandingkan kopi yang memanfaatkan luwak, antara lain lebih mudah diproduksi dalam skala besar, kualitas produk terkontrol secara baik, harga ekonomis dan tidak merusak kelestarian populasi hewan luwak.

"Selama ini juga masih ada pro dan kontra tentang kehalalan kopi luwak lantaran kopinya bercampur dengan kotoran luwak. Dengan adanya kopi luwak hasil fermentasi buatan,

mereka tak perlu meragukan lagi masalah tersebut, mengingat Kopilani lebih higienis karena tidak menggunakan luwak," katanya.

Menurut dia, perlu perencanaan yang matang untuk mengembangkan produknya tersebut.

Suroyo mengakui, saat ini pihaknya baru tahap pengenalan dan promosi kepada konsumen.

Produksi skala besar, kemungkin dilakukan setelah adanya kerja sama yang terjalin dengan pihak retailer. Sedangkan saat ini pihaknya baru memproduksi kemasan 100 gram dengan harga Rp45.000 per bungkus.

Masalah manajemen, menurut mahasiswa yang juga aktif berorganisasi ini, sepenuhnya ditangani oleh mahasiswa yang dibantu Inkubitek IBI Darmajaya.

"Kami berdelapan, mahasiswa yang bersama-sama mengembangkan Kopilani. Ada yang berperan sebagai marketing, keuangan, bagian produksi, desain kemasan dan komisaris. Saat ini sudah ada beberapa pusat pembelanjaan dan kafe yang siap memasarkan dan menggunakan produk kami. Mudah-mudahan produk kita bisa diterima lebih luas lagi," ujar Suroyo.

Dia bersama teman-temannya juga berencana memproduksi Kopilani Blackcoffe dengan bahan baku 100 persen kopi robusta.

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Pengembangan Sumber Daya IBI Darmajaya, Novita Sari, SSos, MM, memberikan apresiasinya.

"Menanamkan jiwa entrepreneur penting dilakukan dalam menumbuhkan potensi mahasiswa di bidang bisnis, sehingga diharapkan dapat melahirkan generasi-generasi yang tak hanya bisa mencari kerja, tetapi juga mampu menciptakan lapangan kerja bagi orang lain," ujarnya.

Tanaman Khat dari teh Arab menjadi narkoba

Kamis, 7 Februari 2013 16:20 WIB | 21.160 Views
Oleh Sumarwoto



Polisi menunjukan tanaman yang memiliki ciri fisik mirip dengan tanaman khat di Desa Karangsalam, Baturraden, Banyumas, Jateng, Senin (4/2). Warga menemukan tanaman tersebut ditanam di lahan seluas 2100 meter persegi yang disewa seseorang yang belum diketahui identitasnya, dan saat ini polisi masih meneliti tanaman itu di laboratorium kriminal reskrim. (ANTARA/Idhad Zakaria)

Sama halnya dengan Khat atau Ghat, apakah tanaman anggur dan singkong perlu dimusnahkan atau dilarang karena dapat menghasilkan zat yang memabukkan setelah diolah? Menurut saya, larangan menanam Khat sangat berlebihan.

Purwokerto (ANTARA News) - Tanaman Khat atau Ghat yang menjadi buah bibir sejak mencuatnya kasus narkoba yang melibatkan artis Raffi Ahmad, sebelumnya tidak disangka-sangka jika daun dari tanaman yang biasa disebut teh Arab bakal masuk dalam narkoba golongan I.

Hal itu baru diketahui, berdasarkan uji laboratorium Badan Narkotika Nasional (BNN) diketahui bahwa bahan narkoba yang ditemukan di rumah Raffi Ahmad merupakan turunan dari Katinona yang berasal dari tanaman Khat.

Kabar tanaman Khat yang mengandung zat Katinona sontak membuat geger masyarakat lantaran tanaman yang biasa disebut teh Arab ini ternyata banyak ditanam di sejumlah daerah dataran tinggi seperti Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, dan Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

Keberadaan tanaman Khat di Baturraden ini diketahui berkat laporan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Desa Karangsalam, Kecamatan Baturraden, kepada Kepolisian Resor Banyumas pada Senin (4/2). Ketua LMDH Karangsalam Sisworo mengatakan, pihaknya mencurigai adanya tanaman Khat di desa ini setelah melihat tayangan di televisi terkait pemberitaan tentang Raffi Ahmad.

"Saat lihat televisi, saya ingat kalau sempat melihat tanaman tersebut di sini. Saya kemudian mencari informasi di internet dan ternyata tanaman tersebut sangat mirip dengan tanaman Khat," kata dia yang juga Kepala Dusun Munggangsari, Desa Karangsalam, Kecamatan Baturraden, Banyumas.

Oleh karena khawatir akan disalahgunakan oleh masyarakat, dia pun segera melaporkan temuan tanaman mirip Khat tersebut kepada polisi.

"Saya khawatir ada pemuda atau masyarakat yang menyalahgunakannya setelah adanya pemberitaan di televisi. Apalagi kabarnya tanaman ini tumbuh di dataran tinggi seperti kemarin yang ditemukan di Puncak, Bogor, kalau di sini sekitar 700 meter di atas permukaan laut," katanya.

Lebih lanjut, dia mengatakan, ladang seluas 2.100 meter persegi ini milik seorang warga bernama Waerah (52) yang disewa seorang keturunan Arab bernama Ali yang tinggal di Purwokerto selama 10 tahun dengan biaya sewa Rp15 juta.

Salah seorang warga Dusun Munggangsari RT 01 RW 03, Nina mengatakan, orang yang menyewa ladang itu menyebut tanaman yang ditanamnya dengan sebutan teh Arab.

"Orang Arab itu biasanya datang sekitar satu hingga dua bulan sekali untuk memetik daun tanaman tersebut, terakhir datang sekitar seminggu lalu. Orang Arab itu memetik sendiri, temannya tidak boleh naik ke ladang," kata dia yang rumahnya berseberangan jalan dengan ladang tersebut.

Polres Banyumas yang menerima laporan adanya tanaman mirip Khat di Baturraden segera datang ke lokasi guna mengecek dan mengambil sampel. Saat melakukan pengecekan, Kepala Polres Banyumas Ajun Komisaris Besar Polisi Dwiyono mengatakan, pihaknya belum bisa memastikan apakah tanaman tersebut merupakan tanaman Khat yang mengandung Katinona.

"Kami mengambil sampel tanaman yang mirip Khat ini dan selanjutnya akan diuji di Laboratorium Forensik Cabang Semarang," katanya.

Setelah dilakukan pengujian di Laboratorium Forensik Cabang Semarang, Polres Banyumas mendapat kepastian bahwa tanaman tersebut merupakan tanaman Khat.

Oleh karena itu, Polres Banyumas segera melakukan pemusnahan terhadap tanaman Khat di Baturraden setelah mendapat izin dari pemilik tanaman yang diketahui sebagai warga keturunan Arab bernama Ali.

"Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap para saksi, baik pemilik lahan, pengelola, maupun penanam pohon tersebut, mereka tidak mengetahui jika tanaman Khat ini mengandung Katinona," kata Kapolres saat pemusnahan tanaman Khat, Rabu (6/2).

Ia mengatakan, penanaman tersebut dilakukan secara turun-temurun untuk digunakan sebagai bahan teh yang konon bisa menyembuhkan penyakit gula dan menurunkan kolesterol.

"Atas dasar pemeriksaan yang dilakukan oleh Laboratorium Forensik dan dinyatakan positif, maka pada siang hari ini kita bersama-sama menyaksikan pemusnahan pohon Khat," katanya.

Sementara itu, Direktur Reserse Narkoba Kepolisian Daerah Jawa Tengah Komisaris Besar John Turman Panjaitan mengatakan, pihaknya mengucapkan terima kasih kepada masyarakat yang telah melaporkan dengan kesungguhan hati kepada Polres Banyumas terkait ditemukannya pohon yang mirip dengan tanaman Khat.

Menurut dia, langkah-langkah yang dilakukan Kapolres Banyumas sangat tepat karena ladang yang ditanami Khat ini segera dipasang garis polisi.

"Hari ini kita melakukan non-yustisial atau pemusnahan dengan cara merampas atas persetujuan dari keluarga Pak Ali (warga keturunan Arab yang menanam Khat, red.). Jadi, bukan polisi yang melakukan perampasan, karena kita masih membutuhkan izin," katanya.

Dalam Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika disebutkan bahwa daun Khat mengandung Katinona yang termasuk narkotika golongan I nomor urut 35, kata dia, setiap orang yang menanamnya diancam pidana penjara minimal 20 tahun.

"Oleh karena kita sama-sama baru tahu, dan berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan oleh Polres Banyumas bahwa yang bersangkutan menggunakan itu (daun Khat, red.) hanya untuk minum, bukan untuk diracik atau diekstrak lalu dijual," katanya.

Ia mengimbau seluruh masyarakat Jawa Tengah untuk tidak menanam tanaman Khat. Jika suatu hari ada yang sengaja menanam, akan kita laksanakan penyidikan, tidak seperti sekarang.

Salah seorang warga keturunan Arab yang tinggal di Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas, Umar Faraz mengatakan, daun Khat yang biasa disebut teh Arab ini sering dimanfaatkan sebagai obat untuk menurunkan gula darah, menurunkan kolesterol dan obat pelangsing tubuh.

"Saat di Arab, saya sering mengonsumsinya. Bahkan di Kedutaan Besar Yaman, daun Khat atau Ghat ini biasa digunakan untuk obat. Demikian pula di Yaman banyak diperjualbelikan secara bebas untuk obat," kata dia yang menderita diabetes.

Menurut dia, tanaman Khat tumbuh subur di Yaman maupun daerah pegunungan seperti Cisarua (Bogor) dan Baturraden (Banyumas). Oleh karena itu, kata dia, banyak orang Arab Saudi yang memesan tanaman Khat dari Bogor dan Yaman karena di Arab Saudi tanaman ini tidak bisa tumbuh.

Lebih lanjut, dia mengatakan, tanaman Khat ini dikonsumsi dengan cara mengunyah pucuk daun yang masih muda dan disimpan di bagian kanan atau kiri gigi sehingga dari luar kelihatan pipinya menonjol.

"Cara mengunyahnya seperti mengunyah daun sirih, dihisap pelan agar kandungan airnya keluar. Tanaman Khat ini tidak menimbulkan efek ketagihan," katanya.

Disinggung mengenai zat Katinona yang dikandung daun Khat, Umar mengatakan, hal itu sebenarnya tidak perlu diperdebatkan karena kandungan Katinona dapat keluar setelah daun Khat ini diolah sama seperti singkong yang melalui proses fermentasi bisa menghasilkan ciu, serta tanaman anggur dapat menghasilkan "wine".

Bahkan, kata dia, cium dari hasil fermentasi singkong tidak hanya menimbulkan efek memabukkan tetapi juga dapat mengakibatkan kematian.

"Sama halnya dengan Khat atau Ghat, apakah tanaman anggur dan singkong perlu dimusnahkan atau dilarang karena dapat menghasilkan zat yang memabukkan setelah diolah? Menurut saya, larangan menanam Khat sangat berlebihan," katanya.

Hukuman Mati

Pakar ilmu hukum Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed) Purwokerto, Hibnu Nugroho mengaku sependapat dengan adanya wacana pemberian hukuman mati bagi terpidana kasus narkoba.

Kendati demikian, dia mengatakan, hal itu dapat diterapkan secara kasuistik, yakni terhadap pengedar narkoba dalam jumlah tertentu.

"Hukuman mati dalam kajian hukum memang ada dan jelas, tetapi dalam fungsi penghukuman, saya kira perlu dipertanyakan. Jadi, dalam kasus-kasus tertentu itu harus hukuman mati, tetapi kalau kasus yang lain, saya kira tidak harus hukuman mati, seumur hidup," kata dia yang sempat mengikuti seleksi calon Hakim Agung.

Menurut dia, mengatakan, eksekutor harus segera melaksanakan eksekusi terhadap terpidana mati karena hal ini menyangkut hak azasi manusia (HAM).

Menurut dia, hingga saat ini masih banyak terpidana mati yang belum dieksekusi karena berdasarkan rekapitulasi data terpidana mati tahun 2012 yang termuat pada laman <http://www.kejaksaan.go.id> diketahui sebanyak 133 terpidana mati yang belum dieksekusi, yakni 71 terpidana kasus narkoba, dua orang terpidana kasus terorisme, dan 60 terpidana kasus pembunuhan.

"Ini kesalahan negara karena ketika sudah memutuskan hukuman mati tetapi tidak segera dilaksanakan, negara punya tanggung jawab, ini suatu pelanggaran hak azasi yang sangat berkepanjangan. Eksekutor atau pejabat eksekusi harus segera melaksanakan setelah upaya-upaya hukum selesai dilakukan, kasihan mereka (terpidana mati, red.) menunggu terus," katanya.

Ia mengatakan, pelaksanaan hukuman mati ini bisa menjadi terapi kejutan (*shock therapy*) bagi para pelaku kejahatan narkoba.

"Kalau tidak segera dieksekusi, ya seperti ini, terus berkembang menjadikan Indonesia lahan bisnis narkoba karena ketidakberanian melaksanakan eksekusi. Hukumannya memang ya (hukuman mati, red.), tetapi eksekusinya tidak segera dilaksanakan, itu sebagai bentuk ketidakberanian dari penegak hukum. Spirit penegakan pemberantasan narkoba tidak ada kalau seperti itu," kata dia menegaskan.

Disinggung mengenai kasus yang dihadapi Raffi Ahmad yang terancam hukuman 12 tahun penjara, dia mengatakan, Raffi Ahmad tidak bisa dihukum selama narkoba baru jenis Khat ini belum masuk dalam UU Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika.

"Kalau sudah diundangkan (masuk dalam undang-undang, red.), berarti disamakan dengan narkotika yang lain," katanya.

Peternak Gunung Kidul kembangkan pakan fermentasi limbah daun

Kamis, 17 Januari 2013 20:55 WIB | 27.864 Views

Pakan organik dengan bahan alami ini sangat baik untuk kesehatan ternak dan dapat mempercepat penambahan berat hewan ternak."

Gunung Kidul (ANTARA News) - Peternak Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, mengembangkan pakan ternak alternatif yakni limbah daun kering dengan cara fermentasi.

Kepala Seksi Vaksin, Obat, dan Pakan Ternak Dinas Peternakan Kabupaten Gunung Kidul Siswo Ardi di Gunung Kidul, Kamis, mengatakan bahan pakan ternak alternatif mudah dicari di lingkungan peternak, seperti daun jati kering, daun bambu kering, kulit kacang, kulit ketela, bonggol jagung, dan batang pisang.

"Cara pembuatan pakan alternatif ini sangat mudah pembuatannya. Setiap satu tong daun kering yang dicampur dengan bekatu dan tetes tebu yang difermentasi selama satu minggu, akan menjadi pakan ternak yang proteinnya sangat tinggi," katanya.

Menurut dia, pakan ternak alternatif itu cocok untuk meningkatkan protein untuk ternak, sehingga ternak mereka cepat berkembang dengan baik.

Seorang peternak kambing di Wonosari Bambang mengaku bersama kelompok peternak Karang Tengah mengembangkan pakan ternak alternatif atau organik.

Ide membuat pakan organik berawal saat sulitnya mendapatkan pakan pada musim kemarau.

Selain sulit, katanya, harga pakan cukup mahal, sehingga dirinya berinisiatif membuat pakan organik berbahan baku daun kering, pelepah pisang, dan kulit ketela atau jambal yang banyak dijumpai di lingkungan setempat.

"Pakan ternak organik ini sangat mudah pembuatannya. Biaya yang kami keluarkan juga sangat sedikit. Selain itu, pakan ternak organik mampu membuat berat kambing semakin berbobot," kata Bambang.

Ia mengatakan pakan organik dibuat dengan cara fermentasi, sehingga menghasilkan pakan ternak organik yang ramah lingkungan karena tanpa bahan kimia.

"Pakan organik dengan bahan alami ini sangat baik untuk kesehatan ternak dan dapat mempercepat penambahan berat hewan ternak," kata dia.

Proses pembuatan pakan organik, kata Bambang, sangat mudah. Bahan yang sudah dikumpulkan kemudian digiling menggunakan mesin penggilingan hingga terurai.

Proses selanjutnya yakni fermentasi. Seluruh bahan yang sudah menjadi lembut kemudian difermentasi dua hingga tiga minggu. Fermentasi berfungsi meningkatkan kadar protein

dalam pakan ternak tersebut.

"Proses pembuatan pakan ternak organik ini nyaris tidak mengeluarkan biaya, hanya cairan tetes tebu yang harus dibeli peternak. Itupun dengan harga yang cukup terjangkau," kata Bambang. (STR/M029)

Menristekdikti resmikan unit produksi enzim pertama Indonesia

Jumat, 28 April 2017 18:56 WIB | 3.294 Views

Pewarta: Virna P Setyorini



Menristekdikti, Muhammad Nasir (ANTARA FOTO/Wahyu Putro A) Gresik, Jawa Timur (ANTARA News) - Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Menristekdikti) meresmikan unit produksi enzim berkapasitas 200 ton per tahun hasil pengembangan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan PT Petrosida Gresik ke skala komersial.

"Pemanfaatan hasil riset itu penting untuk industri karena sangat berpengaruh pada keberlanjutan usaha. Alhamdulillah hasil riset dari BPPT dan Universitas Airlangga sudah dimanfaatkan oleh industri," kata Nasir saat meresmikan unit produksi enzim di kawasan Bio Center PT Petrosida Gresik, Gresik, Jawa Timur, Jumat.

Penggunaan enzim yang berasal dari keanekaragaman hayati untuk menggantikan bahan kimia yang artinya ramah lingkungan tentu sangat penting. Terlebih, ia mengatakan penggunaan enzim dari sini bisa menurunkan angka impor enzim oleh berbagai industri di Tanah Air.

Penggunaan enzim ini, lanjutnya, sudah tentu juga akan berdampak pula pada limbah industri yang menjadi mudah terurai.

"Ini sangat penting karena selama ini bahan kimia yang diproduksi," katanya.

Kepala BPPT Unggul Priyanto mengatakan pihaknya melalui Pusat Teknologi Bioindustri telah mengembangkan teknologi produksi enzim menggunakan sumberdaya hayati lokal.

Pengembangan teknologi ini telah dilakukan mulai dari riset pada skala laboratorium sampai dengan uji produksi pada skala pilot dengan kapasitas fermentor 150 dan 1.500 liter.

Beberapa jenis enzim yang telah dikembangkan antara lain protease dan xilanase telah diujiaplikasikan di industri penyamakan kulit serta bubur kertas dan kertas. Dan saat ini telah dilakukan pengembangan pada skala komersial bekerja sama dengan PT Petrosida Gresik.

Dalam rangka pembangunan unit produksi enzim, BPPT telah memberikan dukungan teknologi dalam bentuk konsultasi teknis, desain proses dan alih teknologi.

Konsultasi teknis dilakukan untuk membantu PT Petrosida Gresik dalam menyiapkan dokumen *engineering design*, sedangkan transfer teknologi dilakukan dengan memberikan pelatihan mulai dari teknologi produksi hulu dan hilir enzim.

Teknologi produksi hulu antara lain meliputi persiapan starter, pekerjaan mikrobiologi sampai dengan proses fermentasi. Sedangkan proses hilir meliputi pemisahan atau separasi, pemekatan, pemurnian dan pengeringan sampai dengan pengemasan.

Sebagaimana diketahui bahwa hampir 99 persen kebutuhan enzim (biokatalis) untuk industri masih diimpor dari luar negeri seperti China, India, Jepang dan sebagian dari Eropa. Kebutuhan enzim cenderung meningkat setiap tahun dan diperkirakan permintaan pasar global terhadap enzim meningkat sekitar 7 persen (2015-2020) per tahun.

Konsumsi enzim industri di Indonesia sendiri diperkirakan mencapai 2.500 ton dengan nilai impor sekitar Rp200 miliar pada 2017 dengan laju pertumbuhan volume rata-rata 5 hingga 7 persen per tahun. Suatu nilai yang cukup besar untuk mendorong upaya kemandirian dalam memproduksi enzim nasional.

Ilmuwan Korea Selatan kembangkan teknologi MRI baru

Rabu, 8 Februari 2017 06:50 WIB | 12.380 Views



Ilustrasi (ANTARA News/Pixabay)

Seoul (ANTARA News) - Sekelompok ilmuwan Korea Selatan menemukan platform baru magnetic resonance imaging (MRI) untuk menemukan sel-sel yang sakit secara selektif, ujar pihak pusat penelitian milik negara itu.

Mereka mengatakan perkembangan teknologi ini bisa mengatasi keterbatasan MRI saat ini.

Dalam penelitian itu, tim yang dipimpin oleh Cheon Jin-woo di Pusat Nanomedicine di bawah Institut Sains Dasar (IBS) mengembangkan apa yang disebut "lampu MRI nano" yang mengaktifkan sinyal MRI hanya di hadapan target penyakit.

"Penelitian ini dapat mengatasi keterbatasan MRI yang ada sekaligus menjadi gerbang baru dalam teknologi MRI non-invasif dalam mendiagnosis berbagai penyakit," kata Cheon dalam siaran persnya.

Teknologi baru itu terdiri atas dua bahan magnetik. Saat dua bahan diletakkan pada jarak kritis seperti lebih dari 7 nanometer, sinyal akan muncul. Namun, ketika keduanya ditempatkan lebih dekat dari 7 nanometer, sinyal MRI menjadi off.

Tim ilmuwan menyebut fenomena ini sebagai "Magnetic Resonance Tuning (MRET)."

"Seperti menggunakan senter pada hari yang cerah dan efeknya terbatas. Teknologi baru ini, sebagai gantinya, seperti menggunakan lampu flash pada malam hari dan itu lebih berguna," kata Cheon.

Para peneliti mengatakan mereka telah menguji lampu MRI nano untuk mendiagnosis kanker dan mendeteksi keberadaan enzim yang dapat menginduksi tumor. Penemuan ini dipublikasikan dalam jurnal "Nature Materials", seperti dilansir kantor berita Yonhap.

Siput laut hijau ini bisa fotosintesis

Rabu, 4 Februari 2015 22:06 WIB | 7.562 Views



Siput laut hijau, *Elysia chlorotica*, yang bisa berfotosintesis setelah makan alga (Patrick Krug)

Jakarta (ANTARA News) - Betapa brilian! Siput laut hijau berhasil hidup berbulan-bulan hanya dengan "makan" sinar matahari, seperti tanaman, demikian diklarifikasi dalam penelitian terkini yang dipublikasikan di The Biological Bulletin.

Pengarang menyajikan bukti langsung pertama bahwa kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.

Gen-gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.

Yang paling penting, ini adalah satu-satunya contoh yang diketahui atas transfer gen fungsional dari satu spesies multiseluler ke lainnya, dengan tujuan dari terapi gen memperbaiki penyakit genetis pada manusia.

"Apakah siput laut (model biologis) baik untuk terapi manusia? Mungkin tidak. Namun mengetahui mekanisme dari transfer gen yang terjadi secara natural ini bisa sangat memberi petunjuk untuk aplikasi medis di masa depan," kata rekan pengarang studi, Sidney K Pierce, pensiunan profesor di Universitas Florida Selatan di Universitas Maryland, College Park.

Tim peneliti menggunakan teknik fotografi canggih untuk mengonfirmasi bahwa gen dari alga *V. litorea* hadir dalam kromosom siput *E. chlorotica*.

Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas, yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga.

Telah diketahui sejak tahun 1970an, *E. chloritica* "mencuri" kloroplas dari *V. litorea* (yang disebut **kleptoplasti**) dan menempelkan mereka pada sel pencernaannya sendiri. Sekalinya kloroplas berada dalam sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan-lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada di dalam alga. Proses fotosintesis memproduksi karbohidrat dan lipid yang memberi makan siput.

Bagaimana siput bisa menjaga organel fotosintesis ini begitu lama telah menjadi topik dari banyak penelitian yang intensif dan kontroversial.

"Makalah ini mengonfirmasi jika satu dari beberapa gen perlu memperbaiki kerusakan kloroplas, dan menjaga mereka tetap berfungsi, ada di dalam kromosom siput," kata Sidney.

"Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya."

Bakteri bisa dijadikan bahan baku sel surya

Sabtu, 14 Juni 2014 02:40 WIB | 10.042 Views

Pewarta: Dewanti Lestari

Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik."

Surabaya (ANTARA News) - Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai bahan baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

"Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik," kata peneliti dari Universitas Ma Chung Monika Prihastyanti di sela-sela pameran "Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek Se-Indonesia" di Universitas Airlangga Surabaya, Jumat.

Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu di mana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer, ujarnya.

"Kami menyiapkan plat kaca yang diberi partikel nano Titanium Oksida (TiO₂) agar mampu menyerap elektron. Lalu plat itu dicelupkan di cairan pigmen itu, ditambahkan bahan polimer dan karbon. Hasilnya adalah sejenis sel surya," katanya.

Menurut dia sudah banyak riset pengembangan solar cell di Indonesia, namun yang menggunakan bahan bakteri baru Universitas Ma Chung, Malang.

Di AS, ujarnya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama menggunakan kemampuan fotosintesisnya.

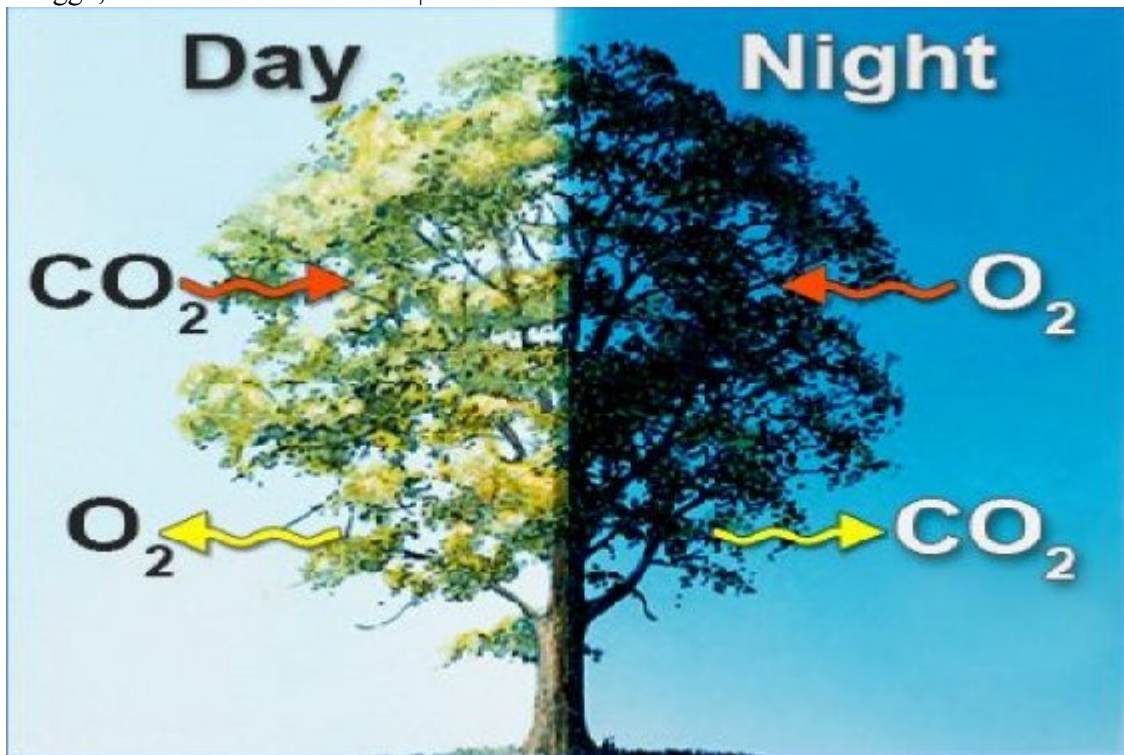
"Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman, yakni spektrum gelombang elektromagnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik," katanya.

Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.

Ia mengatakan, peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat-obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan, deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami dan lain-lain. (D009)

Tumbuhan jago matematika

Minggu, 23 Juni 2013 16:20 WIB | 5.773 Views



Mekanisme fotosintesis pada pagi-siang dan malam hari. (buzzle.com)

Kapasitas berhitung aritmatik vital bagi pertumbuhan dan produktivitas tumbuhan."

Washington (ANTARA News) - Tumbuhan, ternyata jago matematika karena terapkan aritmatika yang rumit untuk memastikan mereka mempunyai cukup makanan semalaman. Inilah temuan dari penelitian yang dipublikasikan Jurnal eLife Shows, layak dikutip Reuters.

Peneliti dari Britain's John Innes Centre menyatakan, tumbuhan menyesuaikan rasio konsumsi sari pati untuk menghindari kelaparan pada malam hari, di mana mereka tidak mampu berfotosintesis karena tidak adanya matahari.

"Ini adalah contoh konkret pertama dalam proses biologis yang fundamental dari kalkulasi

aritmatik yang canggih," ujar pakar matematika dari John Innes Center (JIC), Martin Howard.

Pada malam hari, ia mengemukakan, mekanisme di dalam daun mengukur banyaknya cadangan zat tepung dan memperkirakan jangka waktu hingga subuh.

Tumbuhan mendapatkan informasi waktu dari jam internal, mirip jam biologis tubuh pada manusia.

"Kapasitas berhitung aritmatik vital bagi pertumbuhan dan produktivitas tumbuhan," kata ahli metabolisme biologi JIC, Alison Smith.

Pemahaman mengenai bagaimana tumbuhan, oleh para ahli dinilai, bisa tetap tumbuh meski dalam kegelapan dapat membantu membuka jalan memperbanyak hasil panen. (*)

Empat manfaat konsumsi kudapan di malam hari

Rabu, 10 April 2013 23:57 WIB | 5.118 Views

Pewarta: Azis Kurmala



ilustrasi popcorn (Nasa.gov)

Jakarta (ANTARA News) - Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makin gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.

Seperti dilansir Menshealth.com, Rabu, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme.

Pertama, memperbesar otot. Dalam penelitian yang dipublikasikan pada 2012 di *Medicine & Science in Sports & Exercise*, para ilmuwan Belanda menemukan bahwa mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam, yaitu 30 menit sebelum tidur, meningkatkan kombinasi protein pada pria.

Kedua, metabolisme lebih cepat. Penelitian di Florida State University menyimpulkan bahwa bila seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira-kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat, cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa-apa sebelum tidur.

Ketiga, mengurangi kelaparan. Menurut penelitian dari Florida State University, "ngemil" sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan keesokan harinya.

Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang.

Keempat, mengurangi berat badan. Memiliki makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah penelitian di Wayne State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang-orang yang tidak makan sereal, kehilangan sekitar 0,45 kilogram.

Sumber: <http://news.menshealth.com/4-reasons-to-have-your-late-night-snack/2013/04/09/>

**Mahasiswa Unibra kembangkan tanaman
bermedia air laut**





Budidaya sayuran dengan hidroponik. (ANTARA FOTO/Umarul Faruq)
 Malang (ANTARA News) - Lima mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian (FTP)
 Universitas Brawijaya Malang mengembangkan budidaya tanaman yang bisa tetap hidup
 dengan memanfaatkan air laut dengan pola hidroponik di pesisir Pantai Selatan Malang.

Salah seorang anggota tim FTP yang memanfaatkan air laut untuk menanam berbagai jenis sayuran itu, Lantip Titik Sarici, di Malang, Jawa Timur, Jumat, mengemukakan kondisi air laut yang mengandung kadar garam sangat tinggi itu tetap bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan tanaman sayuran maupun lainnya.

"Air laut yang akan digunakan untuk menyiram tanaman ini memang harus melalui proses panjang, yakni destilasi. Alat destilasi ini dibuat dengan bahan yang sangat sederhana berupa kaca yang dibentuk seperti trapesium sehingga mudah diaplikasikan bagi masyarakat," urainya.

Ia menjelaskan secara rinci proses destilasi tersebut, yaitu pertama air laut dimasukkan ke dalam ruang destilasi kemudian dengan memanfaatkan panas matahari, air laut yang berada di ruang destilasi akan menguap sehingga membentuk titik-titik embun.

Titik-titik embun tersebut akan dialirkan ke lubang penampungan air tawar (air hasil destilasi).

Apabila panas matahari maksimal, air destilasi dapat mencapai 600 ml per hari dan sampai saat ini hasil destilasi tersebut mencapai 25 liter sampai 30 liter air tawar," ujar Diki Darmawan, anggota pengabdian masyarakat Universitas Brawijaya (UB).

Selanjutnya, kata David, air hasil destilasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk media budidaya hidroponik melalui berbagai media. Desa Sendangbiru sudah melakukan budidaya tanaman

sawi, kangkung dan dengan 50 bibit tanaman.

Harapannya, dengan adanya program pengabdian masyarakat ini dusun Sendangbiru dapat menjadi daerah percontohan pengembangan pertanian hidroponik di daerah pesisir lainnya di Indonesia.

Sulitnya persediaan sayuran di daerah pesisir mengakibatkan kurangnya konsumsi masyarakat pesisir akan sayuran. Salah satunya adalah Dusun Sendangbiru yang berada di Desa Tambakrejo. Faktor utama penyebab tidak adanya persediaan sayuran di dusun tersebut yaitu tidak adanya lahan bercocok tanam.

Hal tersebut dikarenakan kondisi fisik lahan mudah tererosi, berkapur dan mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga tidak memungkinkan lahan tersebut untuk ditanami tanaman khususnya sayur sayuran.

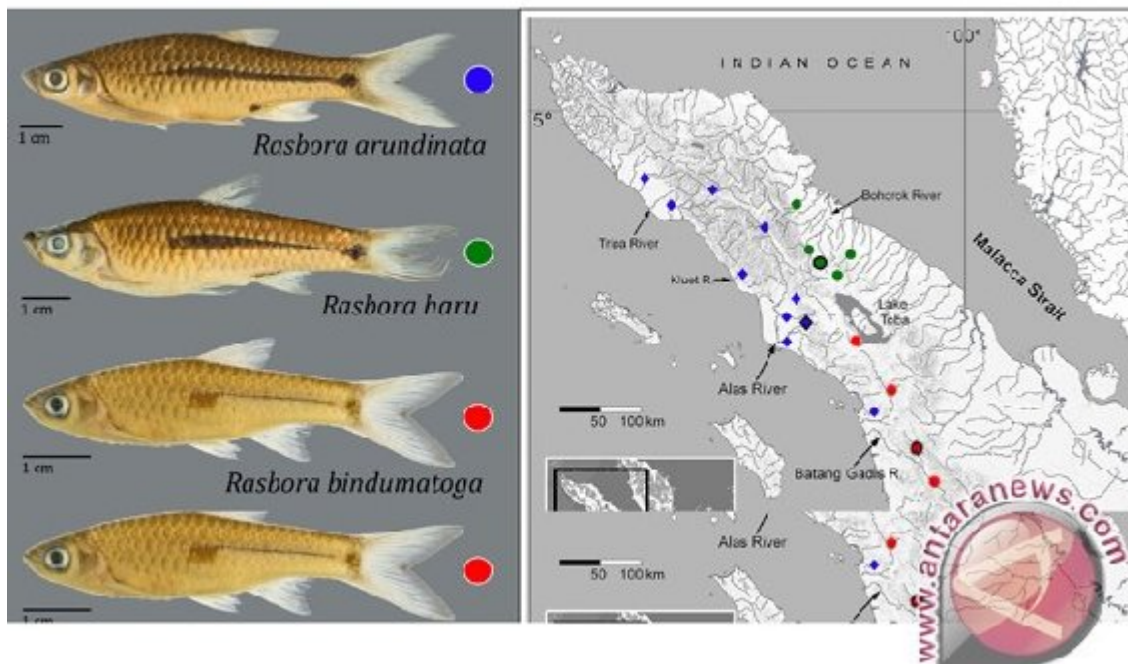
Di daerah ini pernah ditanami tanaman tapi tumbuh tidak optimal bahkan tanaman tersebut mati. Selama ini, pemenuhan sayur Dusun Sendangbiru hanya bergantung pada pedagang dari luar karena jauhnya akses ke dusun tersebut mengakibatkan harga beli sayur tersebut dua kali lebih mahal dari harga normal.

Keempat Lantip, mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya lainnya

Mengapa ikan bisa melihat di air keruh?

Jumat, 6 November 2015 12:56 WIB | 13.403 Views

Pewarta: Natisha Andarningtyas



Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus *Rasbora* dari Pulau Sumatera, yakni *Rasbora arundinata*, *Rasbora haru*, *Rasbora bindumatoga*, dan *Rasbora maninjau*. (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University) Washington DC (ANTARA News) - Tim peneliti di Amerika Serikat baru-baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai.

"Air tawar cenderung lebih keruh daripada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek --biru, hijau dan kuning-- menyisakan gelombang yang lebih panjang --merah dan inframerah," kata ahli patologi dan penglihatan dari University School of Medicine di St. Louis Dr. Joseph Corbo, dikutip dari Reuters.

Saat berenang di air keruh, ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.

Enzim bernama Cyp27c1 ini berkaitan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan, terutama di tempat kurang bercahaya.

Vitamin A merupakan komponen penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.

Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul, mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan inframerah.

Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan-pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut, yang bercahaya biru-hijau, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah.

Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.

"Kami tidak tahu pada evolusi apa enzim Cyp27c pertama kali berfungsi seperti sekarang ini. Tetapi, fakta bahwa enzim yang sama digunakan ikan dan amfibi menunjukkan bahwa fungsi ini berasal dari ratusan juta tahun yang lalu," kata Corbo tentang penelitian yang dipublikasikan di jurnal *Current Biology* ini.

Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog.

Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata.

Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenetik, yang memungkinkan peneliti mengaktifkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya, untuk mengatasi penyakit syaraf dan kebutaan.

Editor: Ade Marboen

IPB murnikan protease mengkudu untukenuhi pasar enzim

Kamis, 26 Februari 2015 08:41 WIB | 11.409 Views

Pewarta: Laily Rahmawati



Institut Pertanian Bogor (istimewa)

Bogor (ANTARA News) - Meningkatnya permintaan pasar enzim dunia mendorong tim peneliti dari Institut Pertanian Bogor (IPB) melakukan pemurnian protease dari buah dan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang memiliki banyak kandungan untuk pengobatan tradisional.

"Tahun 2013 diperkirakan pasar enzim dunia mencapai 7 milyar dolar, dengan peningkatan permintaan 6,3 persen pertahun," kata Dwi Ishartani salah satu tim peneliti pemurnian Protease Buah Mengkudu dari IPB, Kamis.

Dwi mengatakan mengkudu sangat populer di kawasan Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik dan Karibia, termasuk salah satunya Indonesia. Penggunaan buah tersebut secara tradisional antara lain untuk obat cacing, luka, abses, sariawan, sakit gigi, memar, rematik, infeksi mulut dan gusu, sakit perut dan hipertensi.

"Manfaat mengkudu sejauh ini belum dikaitkan dengan kandungan enzim di dalamnya," kata dia.

Dijelaskannya penggunaan mengkudu secara tradisional sebagai obat luka, besar kemungkinan salah satunya disebabkan karena adanya aktivitas protease dalam buah tersebut.

"Protease secara khusus berperan dalam pengaturan pendewasaan sel, perbanyak sel, serta sintesis dan pergantian kolagen dalam proses penyembuhan luka pada kulit," katanya.

Ia mengatakan pengaruh umur buah dan daun terhadap aktivitas protease dalam mengkudu diamati menggunakan buah dan daun dengan dua tingkat usia atau ketuaan berbeda yakni tingkat ketuaan 2 (TK2) dengan ciri buah berwarna kuning kehijauan, tekstur keras tingkat ketuaan 4 (TK4) dengan ciri berwarna putih kuning.

Sedangkan untuk daun dibagi dua yakni pucuk (hijau muda, mengkilap) dan pangkal daun (hijau tua, mengkilap).

"Hasilnya, kandungan protein buah TK2 lebih tinggi daripada buah TK4, dan daun pucuk lebih tinggi dari daun pangkal, ini karena faktor penuaan atau pematangan," katanya.

Ekstrak kasar protease dari buah TK2 yakni 3,79 U/mg protein memiliki spesifikasi paling tinggi. Protease dari ekstrak kasar buah TK2, daun pucuk dan daun pangkal lebih potensial untuk diambil secara komersial sedangkan protease dari ekstrak kasar TK4 lebih potensial untuk keperluan analisi.

Dwi mengatakan enzim dari tumbuhan seperti misalnya papain dan bromelain masih relevan digunakan sebagai sumber komersial. Enzim dari tumbuhan pada tahun 2008 menempati 5 persen dari total pangsa pasar enzim dunia.

"Protease buah dan daun mengkudu sebagai salah satu sumber enzim komersial," katanya.

Riset pemurnian protease buah dan daun mengkudu telah dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi dan Industri Pangan tahun 2011 lalu dengan judul "Pemurnian Protease dari Buah dan Daun Mengkudu". Penelitian ini melibatkan tim IPB yang terdiri dari empat orang yakni Dwi Ishartani, Elfi, Nuri Andarwulan dan Dahrul Syah.

Dilema obat-obatan berbahan enzim babi

Selasa, 17 Desember 2013 06:15 WIB | 8.988 Views

Pewarta: Anom Prihantoro

Jakarta (ANTARA News) - Obat-obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan-bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat Islam.

Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk industri farmasi yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.

"Karena keterbatasan, terkadang dokter harus memberikan obat-obatan untuk pasien meski di dalamnya memiliki unsur dari tubuh babi," kata guru besar UI itu dalam sebuah diskusi tentang RUU Produk Jaminan Halal (RUU PJH) di kawasan Tebet, Jakarta, Senin.

"Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan babi? Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim."

Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Alquran surat Al-Baqarah ayat 113.

"Menurut saya dalam keadaan darurat boleh dipakai dan itu tidak masalah," katanya.

Senada dengan Hasbullah, Direktur Eksekutif Gabungan Pengusaha Farmasi (GP Farmasi)

Darojatun Sanusi mengatakan RUU PJH harus mengakomodir kepentingan industri farmasi.

"Produk farmasi berbeda dengan makanan dan minuman. Pembuatan produknya harus melewati proses yang ketat tidak seperti makanan dan minuman," katanya.

Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap [mengutamakan bahan dasar halal](#) sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal.

Ia mengemukakan, obat yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam.

Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengonsumsinya.

Bakteri dari air laut hasilkan enzim anti kanker

Jumat, 30 Agustus 2013 17:36 WIB | 10.330 Views

Pewarta: Indriani

bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker..."

Jakarta (ANTARA News) - Peneliti dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BP4BKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Ekowati Chasanah mendapati bakteri air laut bisa menjadi enzim anti kanker.

"Hasil penelitian kami menunjukkan bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker," ujar Ekowati dalam acara seminar bioteknologi yang diselenggarakan Lembaga Eijkman di Jakarta, Jumat.

Enzim yang bernama L-glutaminase diketahui bisa memecah glutamin. Glutamin diperlukan oleh sel kanker agar berkembang biak.

Dengan adanya enzim L-glutaminase, maka perkembangbiakkan sel kanker bisa ditekan, ujarnya.

Ekowati menambahkan pihaknya terus melakukan penelitian, sehingga nantinya enzim tersebut bisa dijadikan obat anti kanker.

Dia menambahkan tidak hanya obat anti kanker yang bisa dihasilkan dari kekayaan laut Tanah Air. Dia menyebutkan produk kesehatan juga dapat dihasilkan dari kekayaan alam Indonesia.

"Potensinya besar, cuma belum dimanfaatkan karena banyak lebih memilih jalan pintas dengan mengimpor," tukasnya.

Seminar yang merupakan kerja sama Lembaga Eijkman dengan University of California Santa Cruz, Universitas Diponegoro, dan Universitas Hasanuddin itu diharapkan bisa menjadi wadah untuk menjembatani penelitian ilmu dasar dan kelautan.

Enzim nanas dapat bantu penyembuhan luka diabetes

Selasa, 23 Juli 2013 08:56 WIB | 8.645 Views

Pewarta: Feru Lantara



Pedagang buah nanas sedang menata dagangannya. Penelitian Dr Debbie Dahlia dari Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia berbahan enzim bromelin dari nanas diharapkan menjadi pembuka pintu dalam upaya penyembuhan luka penderita diabetes. Umum dipahami, perlukaan pada penderita diabetes melitus cukup sulit disembuhkan. (FOTO ANTARA/Arief Priyono)

... Bromelin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik *in vitro* dan *in vivo* efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator... "

Depok, Jawa Barat (ANTARA News) - Ada asa baru bagi penderita diabetes, sebagaimana dinyatakan doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan diabetes mellitus (DM).

Pernyataan Dahlia ini hasil penelitian pertama di Indonesia dan bahkan di dunia ini berhasil mengantarkan dirinya menjadi doktor ke-10 yang lulus dari program Doktorat FIK UI dengan Indeks Prestasi Kumulatif 3,71.

"Bromelin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik *in vitro* dan

in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan *imunomodulator*," kata dia, di Depok, Selasa.

Dalam disertasi berjudul *Efektivitas Bromelain Topikal Pada Penyembuhan Luka Tikus Diabetikum Tinjauan Khusus Terhadap Ekspresi MMP-9, TIMP-1, TGF Pada Fase Inflamasi, Proliferasi dan Maturasi*, dia ingin mengetahui efektifitas bromelin topikal pada luka tikus [diabetes](#) dan pengaruhnya terhadap ekspresi MMP-9, TIMP-1 dan TGF selama fase peradangan, proliferasi dan maturasi.

"Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian rancangan pasca kendali uji secara acak dengan menggunakan hewan coba tikus *sprague dawley*," katanya.

Hasil penelitiannya, diketahui terjadi perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin topikal dan bromelain standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan DM.

Sementara itu Kepala Kantor Komunikasi Uiniversitas Indonesia, Farida Haryoko, mengatakan, selain menjadi staf pengajar di Kelompok Keilmuan Medikal Bedah, Dahlia juga menjabat sebagai manajer ventura FIK UI serta aktif melakukan kegiatan penelitian khususnya bidang ilmu Keperawatan.

Universitas Airlangga kembangkan enzim pemutih kertas



Salah satu jenis Excelzyme yang dikembangkan LPT Universitas Airlangga bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas. (ANTARA/Fanny Octavianus) Surabaya (ANTARA News) - Lembaga riset Universitas Airlangga mengembangkan protein-enzim yang disebut Excelzyme yang salah satunya bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas.

"Excelzyme jenis pertama yang disebut *biobleaching*, untuk digunakan sebagai pemutih pada produksi kertas," kata staf peneliti Laboratorium Proteomik Lembaga Penyakit Topis Universitas Airlangga (LPT Unair), Ali Rohman, di Surabaya, Kamis.

Ia menjelaskan, industri kertas masih banyak menggunakan pemutih dari bahan kimia, yang dapat merusak lingkungan.

Penggunaan enzim dalam proses pembuatan kertas, katanya, sangat ramah lingkungan karena enzim membuat sisa produksi langsung terurai.

"Jadi tidak ada limbah makanya aman untuk lingkungan, sementara untuk limbah kimia kan ada terus," ujar Ali.

Ia juga menjelaskan, saat ini ongkos penggunaan enzim sebagai pemutih kertas masih mahal karena harga bahan-bahan organik untuk menghasilkan enzim mahal sementara jumlah produksi enzim masih terbatas.

"Tapi efek ke lingkungan kan jauh lebih aman, itu harus diingat, dari pada bahan kimia pemutih chlorax," tegas Ali.

Saat ini Excelzyme masih dalam proses ujicoba, namun sudah ada beberapa industri yang memesan.

"Tapi kalau untuk jumlah besar, ini harus kerja sama, karena kapasitas produksi alat kami maksimum hanya mencapai lima liter. Itu pun belum maksimum," kata Ali.

LPT Unair juga mengembangkan jenis Excelzyme lainnya yang digunakan untuk pupuk, pakan ternak, dan antibiotik untuk membunuh mikroorganisme di kolam ikan.

"Kalau untuk *composting* dengan enzim, bisa memberikan reaksi tumbuh yang sangat cepat pada tanaman hingga jutaan kali, dari waktu hitungan bulan bisa jadi cuma dalam hitungan jam saja," kata Ali.

Sebagian besar orang Indonesia kurang makan buah

Selasa, 30 April 2013 18:56 WIB | 8.608 Views
Pewarta: Azis Kurnala



Seorang pelayan toko menata beragam buah impor di sebuah pasar swalayan di Denpasar, Bali, Jumat (8/3/13). (ANTARA/Nyoman Budhiana)
 Jakarta (ANTARA News) - Hampir semua atau 93,6 persen penduduk Indonesia berusia di atas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang.

"Angka tersebut sangat mencengangkan karena masyarakat masih menganggap buah dan sayur hanya sebagai pelengkap dan seringkali tidak dikonsumsi secara teratur," kata Dokter spesialis gizi klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, dr. Fiastuti Witjaksono, dalam kampanye "Feel the Difference" edukatif konsumsi buah secara teratur di Jakarta, Selasa.

Menurut Fiastuti, peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya.

"Makanan pokok seperti nasi, roti, gandum, jagung sebagai sumber energi, serta lauk pauk seperti daging, ikan yang kaya protein, namun semua itu perlu dilengkapi dengan buah dan sayur untuk mendapat gizi seimbang," ujarnya.

Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun.

Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun.

Fiastuti menambahkan, kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan risiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14 persen. Kemudian risiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11 persen dan kematian akibat *stroke* sembilan persen.

Karena itu, lanjut dia, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik.

Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur, dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tubuh dan mencegah kerusakan sel.

Menurut dia, buah kiwi telah lama dikenal kaya akan vitamin C dan E. Kandungan vitamin C pada kiwi dua kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E lima kali lebih besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama.

"Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unikactinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap," kata dia.

Ia menjelaskan, protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel-sel yang rusak, dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.

UGM kembangkan antibiotik dari mikroorganisme

Jumat, 14 Maret 2014 22:11 WIB | 4.237 Views
Pewarta: Bambang S Hadi



Universitas Gajah Mada (UGM). (ugm.ac.id)

Hampir 95 persen bahan baku obat yang beredar di masyarakat bahan bakunya berasal dari luar negeri, padahal Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar sebagai bahan baku obat,"

Yogyakarta (ANTARA News) – Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta sedang mengembangkan bahan baku obat antibiotik dari mikroorganisme yang hanya ada di Indonesia.

"Kami membutuhkan dukungan dari pemerintah untuk kemudahan dalam produksi obat tersebut," kata Dekan Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada (UGM) Subagus Wahyuono di Yogyakarta, Jumat.

Menurut dia, perguruan tinggi membutuhkan dukungan kebijakan dari pemerintah dan industri untuk memperkuat kemandirian nasional dalam bidang obat kesehatan.

"Hampir 95 persen bahan baku obat yang beredar di masyarakat bahan bakunya berasal dari luar negeri, padahal Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar sebagai bahan baku obat," katanya.

Ia mengatakan sampai saat ini kemandirian obat tradisional masih sangat rendah karena sekitar 95 persen Indonesia masih impor dari luar negeri. Kendala utama yang dihadapi adalah masalah investasi karena biaya pengembangan obat cukup besar.

"Obat tradisional di Tanah Air memang belum bisa bersaing dengan obat dari luar negeri, bahkan hanya mampu beredar di dalam negeri. Meskipun demikian, pengembangan obat baru, obat tradisional, dan obat sintetis asli dari Indonesia memiliki peluang yang cukup besar," katanya.

Contohnya, Korea Selatan memiliki ginseng yang khas dari negaranya dan Jepang dengan bahan baku obat ginkgo biloba. Di Indonesia banyak sumber bahan baku obat yang bisa digali.

"Indonesia mempunyai keunggulan yang seharusnya sudah diuji tuntas kemudian sudah diuji secara klinis," katanya.

Menurut dia, saat ini peneliti Fakultas Farmasi UGM juga sedang melakukan penelitian bahan obat untuk penyakit degeneratif yang berasal dari tanaman herbal.

"Obat itu bisa membantu mencegah penyumbatan pembuluh darah kapiler di otak agar tidak terjadi stroke," katanya.



Alasan Kulit Bekas Gigitan Serangga Tidak Boleh Digaruk

17

Gigitan serangga menimbulkan rasa gatal yang menciptakan keinginan untuk menggaruk.

Liputan6.com, Jakarta Tinggal di negara tropis, [gigitan serangga](#) adalah sesuatu yang mustahil dihindari. Ini karena, berada di bawah iklim tropis yang panas, tubuh cenderung lebih banyak mengeluarkan keringat, yang akan menarik serangga.

Sebenarnya, bukan keringat yang menarik serangga, melainkan kandungan karbon dioksida di dalamnya.

[Gigitan serangga](#) biasanya meninggalkan rasa gatal, yang akan terasa sangat memuaskan apabila digaruk. Kenapa bisa begitu?

Ketika digigit serangga, misalnya nyamuk, moncongnya yang panjang dan menyerupai sedotan akan menusuk kulit. "Saat ini terjadi, serangga akan memasukkan ludahnya ke dalam kulit," jelas Jorge Parada MD, penasihat medis di National Pest Management Association, mengutip *Reader's Digest*, Kamis (20/7/2017).

Ludah nyamuk mengandung berbagai protein yang akan dianggap sebagai penyusup oleh tubuh. Hal ini akan memosisikan sistem imun dalam kondisi siaga dan melepaskan senyawa yang dikenal sebagai *histamin*. *Histamin* membantu sel sistem imun untuk mengalir lancar ke titik gigitan. Hal ini terjadi baik Anda digigit atau disengat serangga.

Ternyata, rasa gatal yang timbul ketika digigit serangga adalah hal yang sehat. "Jika Anda memiliki sistem imun yang rendah, tubuh tidak akan memberikan respons," ujar Jennifer T. Haley, MD, dan hal ini membuka risiko terkena infeksi.

Namun sesehat apa pun sistem imun, *histamin* tadilah yang menyebabkan timbulnya rasa gatal. "Mereka juga bertanggung jawab atas munculnya bentol atau bengkak di tempat gigitan," jelas Dheeraj Taranath, DO, Direktur Regional Medis dari MedExpress.

Namun sayangnya, menggaruk gigitan serangga bukanlah hal yang baik. Pertama-tama, menggaruk hanya akan merangsang ludah nyamuk tadi, sehingga akan meningkatkan respons *histamin*.

Kedua, menggaruk bisa menggores kulit, yang kemudian membuat bakteri dari permukaan kulit dan kuku jari masuk ke dalam tubuh. Hal ini bisa berujung pada infeksi bakteri.

-
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)

- [Photo](#)
- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Lainnya](#)

- [Masuk](#)



[Health](#)

- [Seks](#)
- [Health Info](#)
- [Fit & Diet](#)
- [Herbal](#)
- [Mind & Soul](#)
- [Drugs & Diseases](#)
- [Persona](#)
- [Mom & Kids](#)
- [Konsultasi Psikologi](#)



- [Home](#)
- [Health](#)
- [Health Info](#)

Cegah Kanker Kulit dengan Makan Tomat

Fitri Haryanti Harsono

19 Jul 2017, 16:30 WIB

Tomat bisa mencegah kanker kulit.

Liputan6.com, Jakarta Makan [tomat](#) dapat mengurangi perkembangan kanker kulit hingga 50 persen, menurut sebuah studi baru dari The Ohio State University. Temuan mereka dipublikasikan di jurnal *Scientific Reports* pada 11 Juli 2017.

ADVERTISING

Baca Juga

- [Makan Tomat Bikin Jumlah Sperma Melesat](#)
- [Sebenarnya, Tomat Itu Buah atau Sayur?](#)
- [Pakai Tabir Surya SPF 30, Risiko Kena Kanker Kulit Menurun](#)

Penelitian ini menyoroti bagaimana nutrisi yang terkandung pada tomat dapat memengaruhi risiko kanker kulit. Paparan sinar matahari yang tidak terlindungi merupakan faktor penyebab utama kanker kulit.

[Kanker kulit](#) keratinosit (KC) adalah kanker kulit yang paling umum terjadi. Sebanyak 5,4 juta kasus baru di dunia karena kanker kulit berhasil didiagnosis pada tahun 2012.

Dalam penelitian sebelumnya, makan pasta tomat dapat mengurangi sengatan sinar matahari. Kulit juga terlindungi dari kerusakan akibat paparan sinar ultraviolet.

"Kandungan likopen dan karotenoid pada tomat terbukti menjadi antioksidan (senyawa yang memperlambat atau mencegah timbulnya kerusakan sel) paling efektif," kata Jessica Cooperstone, peneliti dari Department of Food Science and Technology di College of Food, Agricultural, and Environmental Sciences dari The Ohio State University.

Penelitian lain, ditulis dari *Medical News Today*, Rabu (19//7/2017) menunjukkan, asupan likopen dari [tomat](#) yang dimakan dalam bentuk makanan, baik dimasak atau diolah menjadi makanan lain dinilai lebih efektif mencegah sengatan sinar matahari daripada likopen dalam bentuk suplemen.

- [Masuk](#)



[liputan6](#)

- [Home](#)
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)
- [Photo](#)
- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Citizen6](#)
- [Lainnya](#)



[Health](#)

- [Seks](#)
- [Health Info](#)
- [Fit & Diet](#)
- [Herbal](#)
- [Mind & Soul](#)
- [Drugs & Diseases](#)
- [Persona](#)
- [Mom & Kids](#)
- [Konsultasi Psikologi](#)





- [Home](#)
- [Health](#)
- [Health Info](#)

Jaringan Perdagangan Organ Tubuh Terbongkar



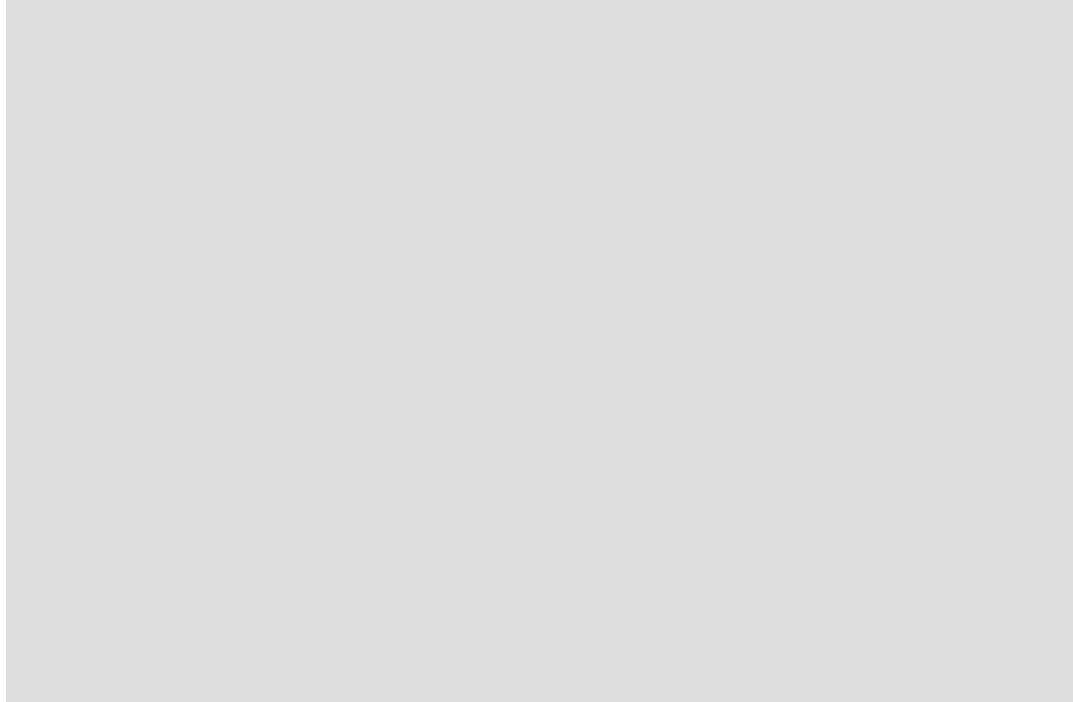
[Liputan6](#)

08 Des 2016, 15:04 WIB

•

-
-
-
- [0](#)

38



Mesir membongkar jaringan antarbangsa perdagangan organ tubuh manusia, menahan 45 orang serta menyita jutaan dolar

Liputan6.com, Jakarta Mesir membongkar jaringan antarbangsa perdagangan organ tubuh manusia, menahan 45 orang, serta menyita jutaan dolar setelah melakukan penggerebekan pada Selasa dini hari, kata Kementerian Kesehatan.

Pelaku kejahatan itu terdiri atas dokter, perawat, juru hubung, dan pembeli. Kementerian Kesehatan menilai komplotan tersebut adalah jaringan terbesar perdagangan organ atau bagian tubuh manusia yang dibongkar di Mesir sejauh ini.

ADVERTISING

Baca Juga

- [3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)
- [Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)
- [Penyebab Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)

"Pelaku memanfaatkan keadaan ekonomi sejumlah warga Mesir serta melanggar hukum untuk mendapatkan keuntungan besar menjual organ untuk pasien yang membutuhkan donor," ujarnya.

Ia mengatakan penyelidikan itu dilakukan Kementerian Kesehatan dan badan antikorupsi, Otoritas Pengawasan Administrasi. Mereka fokus menyasar rumah sakit swasta, pusat kesehatan berizin dan tidak, tempat terjadi transaksi organ.

Otoritas itu mengatakan tempat tersebut ditutup dan izin praktik dokter dicabut sementara selagi menunggu penyelidikan lebih lanjut oleh jaksa.

Sejumlah dokter yang ditahan bekerja di lembaga ternama, di antaranya fakultas kedokteran Universitas Kairo dan Ain Sham, dua institusi pendidikan tinggi terbesar di Mesir.

Pernyataan tersebut belum memberi rincian terkait jumlah uang yang disita atau jangkauan transaksinya.

Saat ini dokter atau pihak lain yang dijadikan tersangka belum dapat dihubungi.

Penjualan organ dilarang di Mesir, tetapi kemiskinan memaksa sejumlah warga menjual jaringan tubuhnya ke pembeli asing dalam transaksi ilegal.

Pemberitaan media tahun ini menunjukkan pedagang organ menyasar pengungsi dari Afrika yang putus asa ingin mendapat uang untuk membiayai perjalanan mereka ke Eropa via perahu.

- [Masuk](#)



[liputan6](#)

- [Home](#)
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)
- [Photo](#)
- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Citizen6](#)
- [Lainnya](#)



[Health](#)

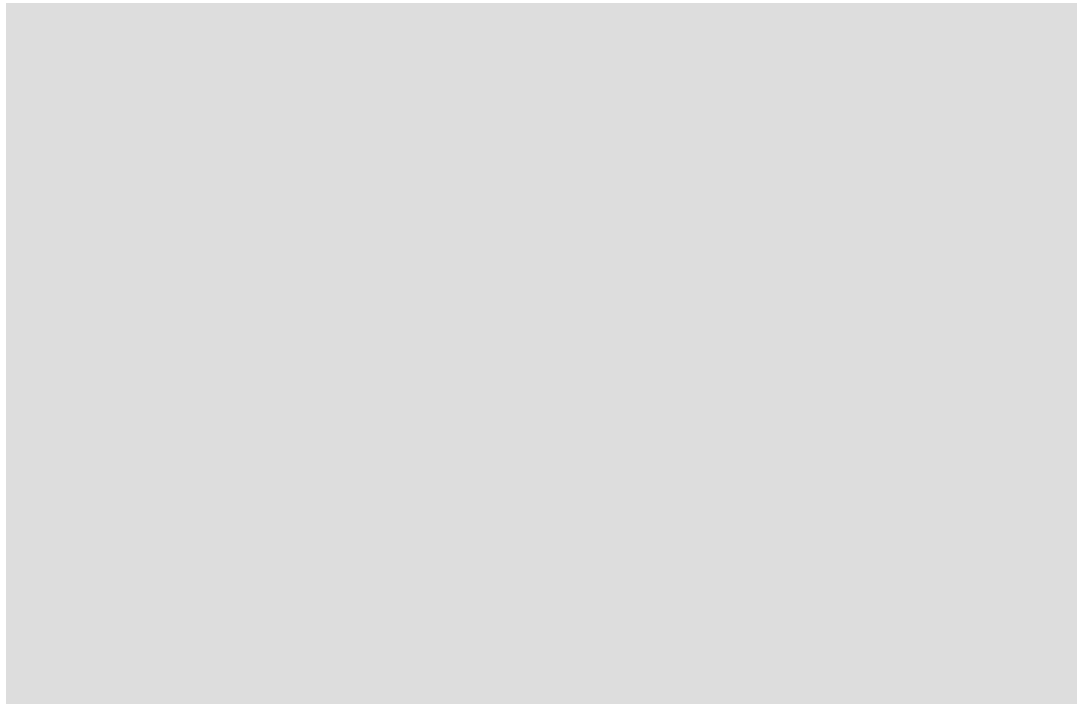
- [Seks](#)
 - [Health Info](#)
 - [Fit & Diet](#)
 - [Herbal](#)
 - [Mind & Soul](#)
 - [Drugs & Diseases](#)
 - [Persona](#)
 - [Mom & Kids](#)
 - [Konsultasi Psikologi](#)
-
- [Home](#)
 - [Health](#)
 - [Health Info](#)

Rajin Minum Air Hangat, Lemak Luruh dan Awet Muda

[Bella Jufita Putri](#)

12 Jun 2017, 20:30 WIB

-
-
-
-
-
- [0](#)



Manfaat Minum Air Hangat

Liputan6.com, Jakarta Kebanyakan orang lebih tertarik minum air dingin ketimbang [air hangat](#). Padahal ada manfaat sehat bagi tubuh yang ditawarkan air hangat, *lho!* Apa sajakah manfaat sehat itu?

Dilansir dari *Life Hack*, Senin (12/6/2017) berikut lima manfaat minum air hangat untuk tubuh.

Baca Juga

- [3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)
- [Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)
- [Penyebab Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)

1. Larutkan racun dalam tubuh

[Air hangat](#) dapat bekerja lebih baik untuk melarutkan racun di dalam tubuh. Sebab, suhu hangat memiliki kekuatan yang lebih dibandingkan air dingin yang cenderung bersifat membekukan.

2. Luruhkan lemak

Selain dapat menjaga metabolisme tubuh, air panas juga efektif meluruhkan jaringan adiposa yang menyelimuti lemak tubuh. Tambahkan beberapa perasan lemon dan konsumsi di pagi hari untuk hasil yang lebih maksimal.

3. Redakan nyeri

Air hangat juga bisa membantu mengurangi kram menstruasi. Suhu panas memiliki efek menenangkan dan menenangkan pada otot perut.

4. Detoksifikasi tubuh

Suhu panas dapat memicu keringat keluar yang berguna untuk detoksifikasi tubuh, sehingga racun keluar dari tubuh.

5. Awet muda

Minum [air hangat](#) bantu memperbaiki sel kulit yang meningkatkan elastisitas kulit Anda. Dengan itu kulit akan lebih halus dan sehat.

- [Masuk](#)



[liputan6](#)

- [Home](#)
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)
- [Photo](#)
- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Citizen6](#)
- [Lainnya](#)



[Health](#)

- [Seks](#)
- [Health Info](#)
- [Fit & Diet](#)
- [Herbal](#)
- [Mind & Soul](#)

- [Drugs & Diseases](#)
- [Persona](#)
- [Mom & Kids](#)
- [Konsultasi Psikologi](#)
- [Home](#)
- [Health](#)
- [Health Info](#)

Peneliti Temukan Sistem Penumbuhan Kembali Jaringan Tubuh

[Alexander Lumbantobing](#)

02 Mar 2016, 08:30 WIB

-
-
-
-
- [0](#)

26



Sistem bioprinting 3 dimensi baru telah mengatasi hambatan pada sistem lama. (Sumber Wake Forest Baptist Medical Center)

Liputan6.com, Wake Forest - Jaringan tubuh dan organ cetakan 3 dimensi ([3D printing](#)) telah menunjukkan potensi nyata untuk menangani kekurangan donor jaringan tubuh pada mereka yang membutuhkan transplantasi. Tapi cetakan itu sukar berakar dan bertumbuh di induk semang barunya.

Sekarang para peneliti menggunakan pencetak 3D baru untuk menghasilkan struktur otot skala manusia yang berkembang menjadi jaringan fungsional setelah dicangkokkan pada hewan.

Baca Juga

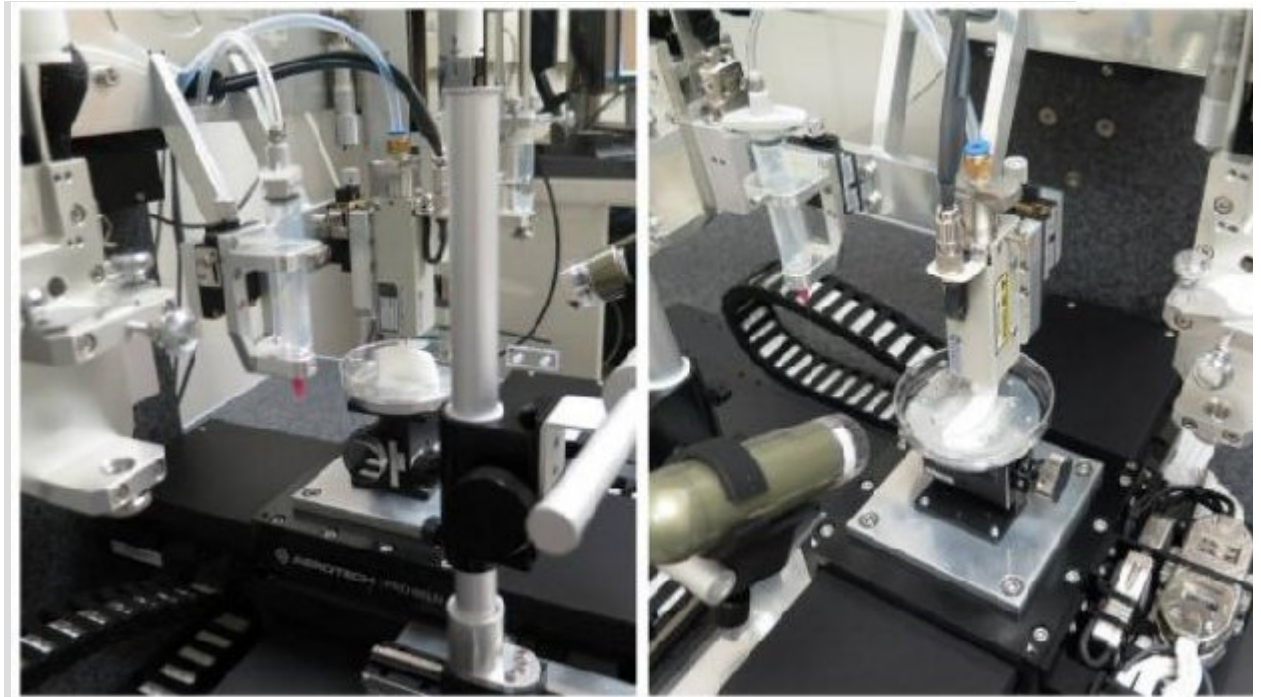
- [Sekarang Sperma Bisa Dibuat di Laboratorium](#)
- [Pria Ini Akan Jalani Cangkok Penis dari Lengan Tangannya](#)
- [Negara Lain Pacu Riset Sel Punca, Bagaimana dengan Indonesia?](#)

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti sedang meneliti *bioprinting* sebagai cara mengganti jaringan yang rusak. Masalahnya ada di kesulitan meniru keruwetan jaringan manusia, dan sekarang para peneliti mencoba dengan tinta bio dan pencetak khusus sebagai upaya untuk menghasilkan jaringan hasil rekayasa yang dapat dipakai.

Dikutip dari laman [Wake Forest Baptist Medical Center](#) pada Rabu (2/3/2016), para peneliti di sana mencoba melakukan rekayasa struktur dengan ukuran dan kekuatan yang tepat untuk dicangkokkan pada tubuh manusia.

Setelah sekitar 10 tahun, sistem *Integrated Tissue and Organ Printing System* (ITOP) disebut-sebut telah mengatasi keterbatasan pencetakan bio sebelumnya. Alat itu menyempatkan gel dari bahan dasar air. Gel itu mengandung sel-sel berbarengan dengan polimer yang dapat terurai yang tersusun dalam pola belah ketupat dan struktur luar yang bersifat sementara.

Gel berbahan dasar air itu disesuaikan supaya menumbuhkan dan menyembuhkan sel, lalu dikombinasi dengan saluran renik (*microchannels*) untuk memungkinkan gizi dan oksigen menyusup dari tubuh ke struktur yang dimaksud, sehingga sistemnya tetap hidup sembari menumbuhkan sistem pembuluh darah.



Sistem baru pencetakan bioprinting 3 dimensi (3D) mencapai kemajuan dalam menumbuhkan pembuluh pada jaringan dan organ baru. (Sumber Wake Forest Medical Center)

Menurut para peneliti, dulunya struktur jaringan rekayasa tanpa sel darah yang sudah jadi perlu berukuran kurang dari 200 mikron supaya selnya bisa bertahan hidup, dan keterbatasan ini sudah diatasi dengan pendekatan baru.

Mereka menggunakan ITOP untuk menghasilkan struktur telinga seukuran [telinga](#) bayi yang panjangnya 3,8 centimeter, lalu dicangkokkan ke bawah kulit tikus laboratorium. Tampak sejumlah tanda penumbuhan pembuluh setelah 1 hingga 2 bulan kemudian.

Untuk menunjukkan kemampuan membuat struktur jaringan lembut, tim menggunakan sistemnya untuk menghasilkan jaringan otot, mencangkokkan dalam tikus dan ternyata—1 atau 2 minggu kemudian—jaringan itu cukup tangguh untuk menampakkan pembuluh dan merangsang pertumbuhan syaraf, demikian dilaporkan penulis senior penelitian Anthony Atala.

Dengan menggunakan [sel punca](#) manusia, sistem ini juga telah mencetak bagian tulang rahang manusia berukuran cukup besar untuk keperluan rekonstruksi wajah. Hasilnya juga ditanam pada tikus. Setelah 5 bulan, strukturnya telah matang menjadi jaringan tulang berpembuluh.

Bukan hanya itu, sistem ITOP memiliki potensi untuk mengambil data dari pemindai CT ataupun MRI lalu membuat jaringan khusus untuk pasien. Jadi, kalau pasien kehilangan jaringan tertentu—semisal bagian telinga atau hidung—sistem ini dapat mereproduksi replika yang cermat.

Kata Anthony Atala lagi, “Pencetak baru jaringan dan organ tubuh ini merupakan kemajuan penting dalam upaya kita membuat jaringan pengganti pada pasien.”

Kemudian, “Sistem ini bisa menghasilkan jaringan stabil pada skala manusia. Dengan perkembangan lanjutan, teknologi ini dapat berpotensi untuk digunakan mencetak jaringan hidup dan struktur organ hidup untuk keperluan cangkok bedah.”

Temuan ini sudah dilaporkan di jurnal *Nature Biotechnology*.

- [telinga](#)
- [Sel Punca](#)
- [3D printing](#)

-

[0%suka](#)

-

[0%lucu](#)

-

[0%sedih](#)

-

[0%marah](#)

-

[0%kaget](#)

-

[0%aneh](#)

-

[0%takut](#)

-

[0%takjub](#)

[Tulis Komentar \(0\)](#)

Kredit

-

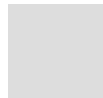
-

Bagikan

-
-
-
-

26

Berita Terkait



[3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)



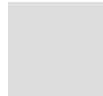
[Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)



[Alasan Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)



[3 Posisi Seks yang Bikin Pasangan Makin Mesra](#)



[Masih Tersimpan, Kenangan Manis Oka dan Awkarin](#)



[Hal yang Ingin Didengar Pria Ketika Berhubungan Seks](#)



[Penyakit Sui Sambil Hubungan Seks, Ibu Ini Dihujat](#)



[Seks yang Bantu Wanita Raih Orgasme Berulang](#)

[5 Posisi Seks untuk Pria Supaya Makin Jago di Ranjang](#)

[Makan Kurma Bisa Bantu Lancarkan Proses Melahirkan](#)

[Rekomendasi](#)

[Lihat Semua](#)



• [3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)



• [Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)



• [Hindari Minum Jus Jeruk Bali Bersamaan dengan Obat](#)



[Makan Kurma Bisa Bantu Lancarkan Proses Melahirkan](#)



[5 Alasan Mengapa Cemburu Penting bagi Hubungan Cinta](#)



[Menyikapi Anak Menangis karena Bau Tangan](#)

[SEPUTAR SEKS](#)



- [Rutin Konsumsi Telur Ternyata Bisa Perangi Disfungsi Ereksi](#)

- [Pengakuan Wanita tentang Seks Saat Menstruasi](#)

[Populer](#)

[Lihat Semua](#)

- [3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding...](#)

-

[Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)

•

[Penyebab Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)

• [3 Posisi Seks yang Bikin Pasangan Makin Mesra](#)

•

[Masih Tersimpan, Kenangan Manis Oka dan Awkarin](#)

•

[4 Hal yang Ingin Didengar Pria Ketika Berhubungan Seks](#)

•

[Menvusui Sambil Hubungan Seks, Ibu Ini Dihujat](#)

•

[Posisi Seks yang Bantu Wanita Raih Orgasme Berulang](#)

•

[10 Tips Seks untuk Pria Supaya Makin Jago di Ranjang](#)

•

[Makan Kurma Bisa Bantu Lancarkan Proses Melahirkan](#)

Dapatkan berita terkini setiap hari

contoh: nama@mail.com

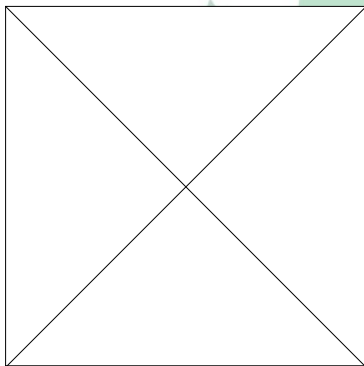
Ikuti kami di media sosial

- [Pedoman Media Siber](#)
- [Form Pengaduan](#)
- [Kontak](#)
- [Redaksi](#)
- [Karir](#)
- [Sitemap](#)
- [Disclaimer](#)

-
-
-

© Copyright 2017 [liputan6.com](#). All Rights Reserved.

- [Liputan6.com](#)
- [Bintang.com](#)
- [Bola.com](#)
- [Vidio.com](#)
- [Bukalapak.com](#)



- [Masuk](#)



[liputan6](#)



- [Home](#)
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)
- [Photo](#)
- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Citizen6](#)
- [Lainnya](#)



[Health](#)

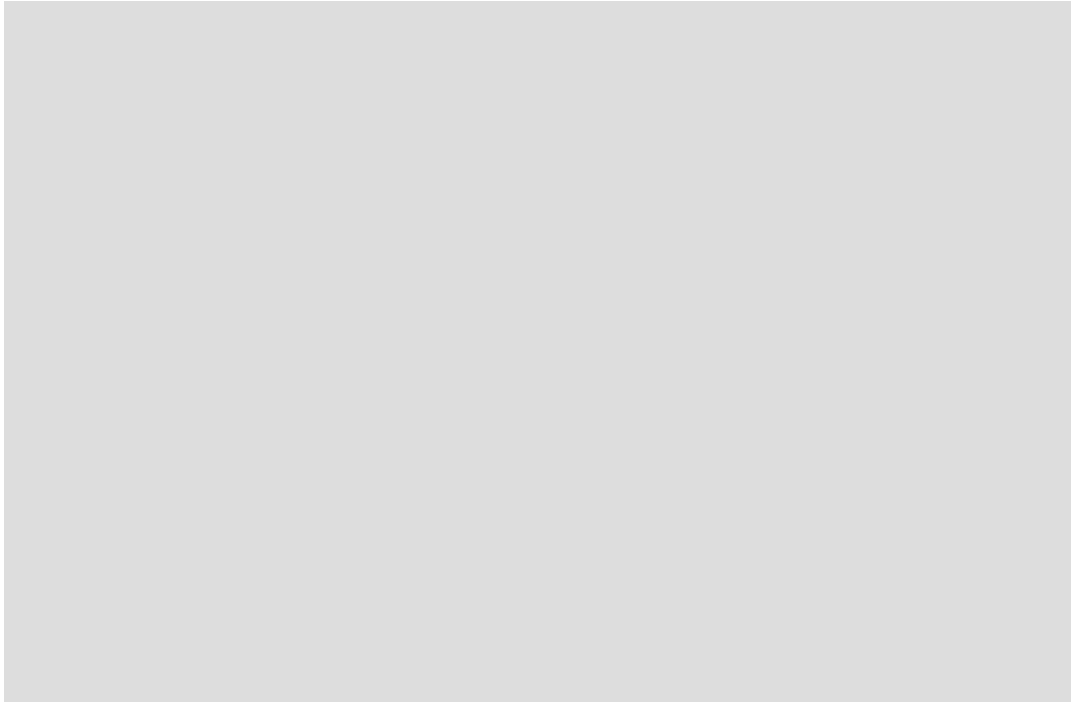
- [Seks](#)
- [Health Info](#)
- [Fit & Diet](#)
- [Herbal](#)
- [Mind & Soul](#)
- [Drugs & Diseases](#)
- [Persona](#)
- [Mom & Kids](#)
- [Konsultasi Psikologi](#)
- [Home](#)
- [Health](#)
- [Health Info](#)

Gusi Bisa Digunakan untuk Menumbuhkan Kulit

[Alexander Lumbantobing](#)

06 Apr 2016, 08:00 WIB

-
-
-
-
- [0](#)



Hasil percobaan Riken yang menumbuhkan jaringan kulit dari sel-sel gusi. (Sumber Riken)

Liputan6.com, Saitama - Selama ini, para peneliti telah berhasil menumbuhkan komponen-komponen biologis di laboratorium, misalnya kelenjar timus, sel sperma, jaringan mata, dan tulang rawan. Yang masih menjadi masalah di laboratorium adalah pengembangan kulit lengkap.

Baca Juga

- [Sekarang Sperma Bisa Dibuak di Laboratorium](#)
- [Negara Lain Pacu Riset Sel Punca, Bagaimana dengan Indonesia?](#)
- [Wah, Ternyata Ini Penyebab Penyakit Radang Gusi!](#)

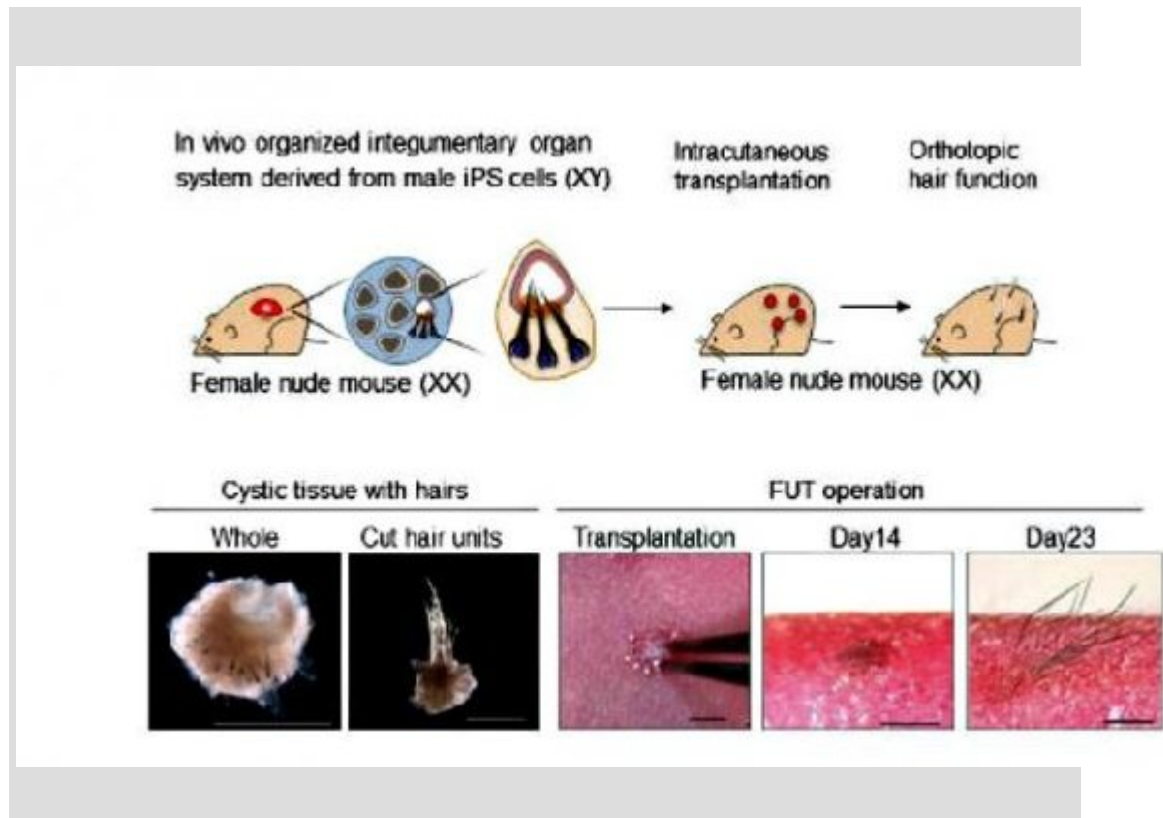
Ada sejumlah upaya untuk itu, tapi hanya mampu mengembangkan epitel, yaitu bagian terluar pada kulit. Sekarang, para peneliti di *Riken Center for Developmental Biology* di Jepang telah berhasil menciptakan jaringan kulit lengkap dengan kelenjar keringat dan akar rambut. Semuanya bermula dari gusi seekor [tikus](#).

Secara khusus, para peneliti mengambil sel-sel dari [gusi](#) beberapa ekor tikus dan secara kimia mengubahnya sehingga menjadi sel punca serbaguna terinduksi (*induced pluripotent stem cells*, iPS), yaitu sel-sel dewasa yang menyerupai sel punca janin.

Sel-sel iPs ini kemudian ditumbuhkembangkan untuk membentuk badan embrioid, yaitu “gumpalan tiga dimensi sel-sel yang sebagian menyerupai janin yang sedang berkembang dalam subuh sebenarnya,” demikian menurut Riken.

Setelah badan-badan embrioid ini telah terbentuk, para peneliti mencangkokkannya dalam tikus. Serupa halnya dengan janin yang sedang berkembang, sel-sel ini di dalam tubuh mulai membedakan dirinya menjadi beragam jenis jaringan pada tikus-tikus yang berbeda.

Di sana, mereka berkembang menjadi jaringan yang dikenal dengan jaringan penutup, mirip dengan intisari jaringan kulit yang merupakan tempat produksi rambut dan lemak.



Hasil percobaan Riken yang menumbuhkan jaringan kulit dari sel-sel gusi. (Sumber Riken)

Jaringan ini terus bertumbuh membentuk kantong akar rambut dan kelenjar keringat dan—yang terpenting—jaringannya melekatkan diri ke sekelilingnya serta membuat sambungan-sambungan dengan saraf dan otot sehingga bisa hidup dan berfungsi secara normal.

Takashi Tsuji, pimpinan penelitian, mengatakan, “Hingga sekarang, perkembangan kulit buatan terkendala oleh fakta bahwa kulitnya kekurangan organ penting semisal kantong akar rambut dan kelenjar [keringat](#) yang memungkinkan kulit memainkan peran pentingnya dalam regulasi.”

Ia melanjutkan, “Dengan teknik baru ini, kami telah berhasil menumbuhkan kulit yang dapat meniru fungsi jaringan normal. Kami semakin dekat kepada mimpi untuk mencipta ulang organ sesungguhnya di laboratorium untuk transplantasi.”

Akhirnya, “Kami juga berpendapat bahwa jaringan yang ditumbuhkan dengan cara ini dapat dipakai sebagai alternatif pengujian kimia pada hewan.”

Tim di bawah pimpinan Tsuji mencakup sejumlah peneliti dari Tokyo University of Science. Temuannya telah ditebitkan dalam edisi 1 April dalam jurnal *Science Advances*.

- [keringat](#)
- [Tikus](#)

- [Sel Punca](#)

-

- [0%suka](#)

-

- [0%lucu](#)

-

- [0%sedih](#)

-

- [0%marah](#)

-

- [0%kaget](#)

-

- [0%aneh](#)

-

- [0%takut](#)

-

- [0%takjub](#)

[Tulis Komentari \(0\)](#)

Kredit

-

-

Bagikan

-

-

-

-

Berita Terkait

[Manis Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)

[Manis Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)

[Manis Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)

[Manis Seks yang Bikin Pasangan Makin Mesra](#)

[Manis Tersimpan, Kenangan Manis Oka dan Awkarin](#)

[Manis yang Ingin Didengar Pria Ketika Berhubungan Seks](#)

[Manis Sui Sambil Hubungan Seks, Ibu Ini Dihujat](#)

[Manis Seks yang Bantu Wanita Raih Orgasme Berulang](#)

[Manis Seks untuk Pria Supaya Makin Jago di Ranjang](#)

[Makan Kurma Bisa Bantu Lancarkan Proses Melahirkan](#)

[Rekomendasi](#)

[Lihat Semua](#)



•

[3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding Lemon](#)



•

[Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)



•

[Hindari Minum Jus Jeruk Bali Bersamaan dengan Obat](#)



•

[Makan Kurma Bisa Bantu Lancarkan Proses Melahirkan](#)



•

[5 Alasan Mengapa Cemburu Penting bagi Hubungan Cinta](#)



-

[Menyikapi Anak Menangis karena Bau Tangan](#)

[SEPUTAR SEKS](#)

-

[Rutin Konsumsi Telur Ternyata Bisa Perangi Disfungsi Ereksi](#)

-

[Pengakuan Wanita tentang Seks Saat Menstruasi](#)

[Populer](#)

[Lihat Semua](#)

-

[3 Minuman Ini Lebih Efektif Turunkan Berat Badan Dibanding...](#)

-

[Wanita Ini Berhasil Pangkas Berat Badan Tanpa Diet Ekstrem](#)

-

[Penyebab Wanita Mudah Lelah Walau Sudah Tidur Cukup](#)

-

[3 Posisi Seks yang Bikin Pasangan Makin Mesra](#)

-

[Masih Tersimpan, Kenangan Manis Oka dan Awkarin](#)

-

[4 Hal yang Ingin Didengar Pria Ketika Berhubungan Seks](#)

-

[Menyusui Sambil Hubungan Seks, Ibu Ini Dihujat](#)

-

[Posisi Seks yang Bantu Wanita Raih Orgasme Berulang](#)

-

[10 Tips Seks untuk Pria Supaya Makin Jago di Ranjang](#)

-

[Bukan Sedot Lemak, Ini Tips Langsing Regina Eks Farhat Abbas](#)

Dapatkan berita terkini setiap hari

contoh: nama@mail.com

Ikuti kami di media sosial

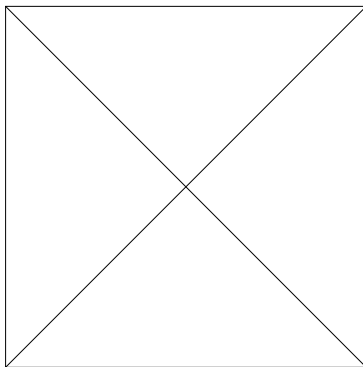
- [Pedoman Media Siber](#)
- [Form Pengaduan](#)
- [Kontak](#)

- [Redaksi](#)
- [Karir](#)
- [Sitemap](#)
- [Disclaimer](#)

-
-
-

© Copyright 2017 liputan6.com. All Rights Reserved.

- Liputan6.com
- Bintang.com
- Bola.com
- Vidio.com
- Bukalapak.com



- [Masuk](#)



liputan6



- [Home](#)
- [News](#)
- [Bisnis](#)
- [Global](#)
- [ShowBiz](#)
- [Bola](#)
- [Tekno](#)
- [Photo](#)

- [Video](#)
- [Otomotif](#)
- [Properti](#)
- [Lifestyle](#)
- [Citizen6](#)
- [Lainnya](#)

- [Home](#)
- [Global](#)
- [Sains](#)

2 Bibit Baru Ini Siap Tingkatkan Produksi Minyak Kelapa Sawit RI

[Citra Dewi](#)

22 Mei 2017, 19:45 WIB

-
-
-
-
- [0](#)

65

Direktur Utama PT SMART Tbk, Daud Dharsono, dan Kepala Divisi Produksi Tanaman dan Bioteknologi Sinar Mas Agribusiness and Food, Indonesia Dr Tony Liwang, memperkenalkan bibit kelapa sawit di Jakarta (22/5). (Liputan6.com/Helmi Afandi)

Liputan6.com, Jakarta - Anak perusahaan salah satu perusahaan kelapa sawit terbesar di Indonesia PT Golden-Agri Resources Ltd (GAR), PT SMART Tbk, mengumumkan hasil pengembangan material tanam kelapa sawit terbarunya, yakni Eka 1 dan Eka 2.

Kedua material tanam itu telah terdaftar di Katalog Bibit Indonesia dan disetujui untuk dibudidayakan pada tanggal 21 April 2017 lalu oleh Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian.

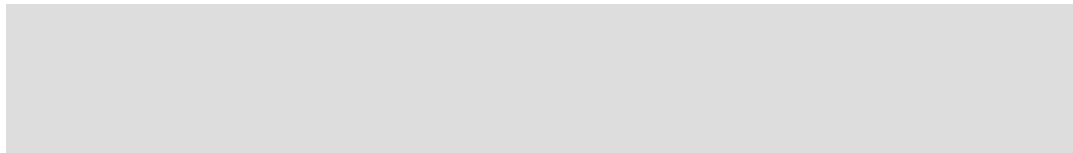
Baca Juga

- [Temuan Bibit Baru Siap Tingkatkan Produktivitas Minyak Kelapa Sawit Indonesia](#)
- [Jokowi Minta Lithuania Perlakukan Sawit Indonesia Secara Adil](#)
- [PLN Dapat Komitmen Pasokan Listrik dari Cangkang Sawit](#)

Eka 1 dan Eka 2 berpotensi meningkatkan produktivitas minyak sawit mencapai lebih dari 10 ton per hektar per tahun di usia dewasa, yakni pada usia 10 hingga 18 tahun. Sebagai perbandingan, saat ini kemampuan perusahaan berkisar antara 7,5 hingga 8 ton per hektar per tahun dalam kondisi cuaca dan areal tanam yang optimal.

Secara detail, Eka 1 diperkirakan dapat menghasilkan 10,8 ton minyak sawit mentah (CPO) per hektar, dengan tingkat ekstraksi minyak sebesar 32 persen. Sementara itu produktivitas Eka 2 diperkirakan dapat mencapai 13 ton per hektar dan tingkat ekstraksi minyak sebesar 36 persen.

Di samping menghasilkan minyak lebih banyak, masa tunggu panen Eka 1 dan Eka 2 diperkirakan 24 bulan, yakni lebih cepat bila dibandingkan dengan rata-rata industri saat ini yaitu 30 bulan.



Daud Dharsono bersama Dr Tony Liwang memberi penjelasan mengenai Bibit kelapa sawit Eka 1 dan Eka 2 di Jakarta (22/5). Dua Material tanam klonal kelapa sawit berkualitas unggul ini resmi terdaftar di katalog bibit Indonesia. (Liputan6.com/Helmi Afandi)

"Sinarmas perkebunan akan terus melakukan terobosan untuk terus meningkatkan produktivitas, baik untuk perusahaan maupun nasional. Kontribusi yang kami lakukan adalah memilih benih yang baik dan unggul," ujar Direktur Utama PT SMART Tbk, Daud Dharsono, dalam *media briefing* di Hotel Pullman, Senin (22/5/2017).

Saat ini PT SMART, Tbk telah menanam material tanam tersebut di 4.000 hektare lahan di Sumatra dan Kalimantan. Menurut Daud, perusahaannya dalam waktu dekat akan menanam lagi bibit tersebut dengan teknik peremajaan atau *replanting*, guna meminimalisir pembukaan lahan baru.

"Selama beberapa tahun terakhir, kami terus berupaya untuk membuat benih sawit atau *planting material*, yang produksi minyaknya melebihi dari konvensional," ujar Daud.

"Tujuannya adalah *me-replanting* dengan tanaman yang minyaknya lebih banyak lagi, supaya target produksi perusahaan dan Indonesia bisa tercapai, dengan seminimal mungkin membuka lahan baru," imbuh dia.

1 dari 2 halaman

Selanjutnya: Perjalanan Panjang Eka 1 dan Eka 2

- [PT SMART Tbk](#)
- [Minyak Kelapa Sawit](#)
- [Kelapa Sawit](#)

-

[0% suka](#)

-

[0%lucu](#)

•

[0%sedih](#)

•

[0%marah](#)

•

[0%kaget](#)

•

[0%aneh](#)

•

[0%takut](#)

•

[0%takjub](#)

[Tulis Komentar \(0\)](#)

Kredit

•

•

Bagikan

•

•

•

•

65

Berita Terkait



[KPK Duga Ada Korupsi Dana Pungutan Sawit, Menkeu Angkat Bicara](#)

[Yani Awasi Kepatuhan Pajak dari Pengusaha Sawit Besar](#)

[Perk Negara ASEAN Lawan Kampanye Hitam Kelapa Sawit](#)

[Ya Petani Lokal Tembus Pasar Minyak Sawit Internasional](#)

[Kementan Dorong Pengelolaan Sawit Berkelanjutan di Lahan Gambut](#)

[Rekomendasi](#)

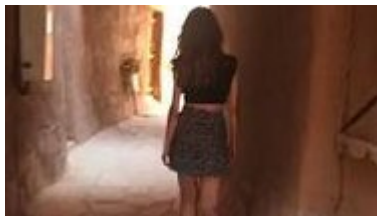
[Lihat Semua](#)



[Paspor Dicabut, Penceramah Zakir Naik Tak Punya Kewarganegaraan](#)



[4 Kisah Eksekusi 'Penyihir' Paling Sadis Sepanjang Sejarah](#)



[Wanita yang Pakai Rok Mini di Arab Saudi Dibebaskan Tanpa Dakwaan](#)



[Seperti Ini Ritual Harian Pegulat Sumo Elite Jepang](#)



[India Luncurkan Kereta Listrik Berenergi Surya](#)



[Korut Culik Wanita Pembelot yang Menjelma Jadi Artis di Korsel?](#)

[PERUBAHAN NAMA LAUT CINA SELATAN](#)

- [RI Jawab Kritik Beijing soal Perubahan Nama Laut China Selatan](#)

[Populer](#)

[Lihat Semua](#)

-

[6 Negara Ini Diprediksi Akan Hilang dari Peta pada 2115](#)

-

[Kawin Cerai dan Militan Gila Seks, Ini Penyesalan Pengantin ISIS](#)

-

[Paspor Dicabut, Penceramah Zakir Naik Tak Punya Kewarganegaraan](#)

-

[Nekat Bunuh Diri, Penerjun Payung Sengaja Tak Kembangkan Parasut](#)

-

[Jual Narkoba hingga Gigolo...Masa Lalu Kelam 10 Selebritas Dunia](#)

-

[4 Kisah Eksekusi 'Penyihir' Paling Sadis Sepanjang Sejarah](#)

-

[Bisakah Anda Pecahkan Teka-Teki Matematika Mengebohkan Ini?](#)

-

[WNI Yosia yang Hilang di Jepang Akhirnya Ditemukan](#)

-

[Polisi Tangkap Wanita dengan Rok Mini yang Gegerkan Arab Saudi](#)

- [Terkuak, Ini 7 Tata Cara Berpakaian Keluarga Kerajaan In...](#)

Dapatkan berita terkini setiap hari

contoh: nama@mail.com

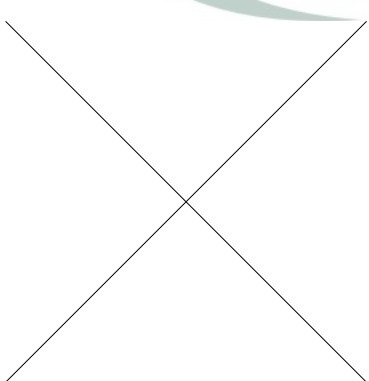
Ikuti kami di media sosial

- [Pedoman Media Siber](#)
- [Form Pengaduan](#)
- [Kontak](#)
- [Redaksi](#)
- [Karir](#)
- [Sitemap](#)
- [Disclaimer](#)

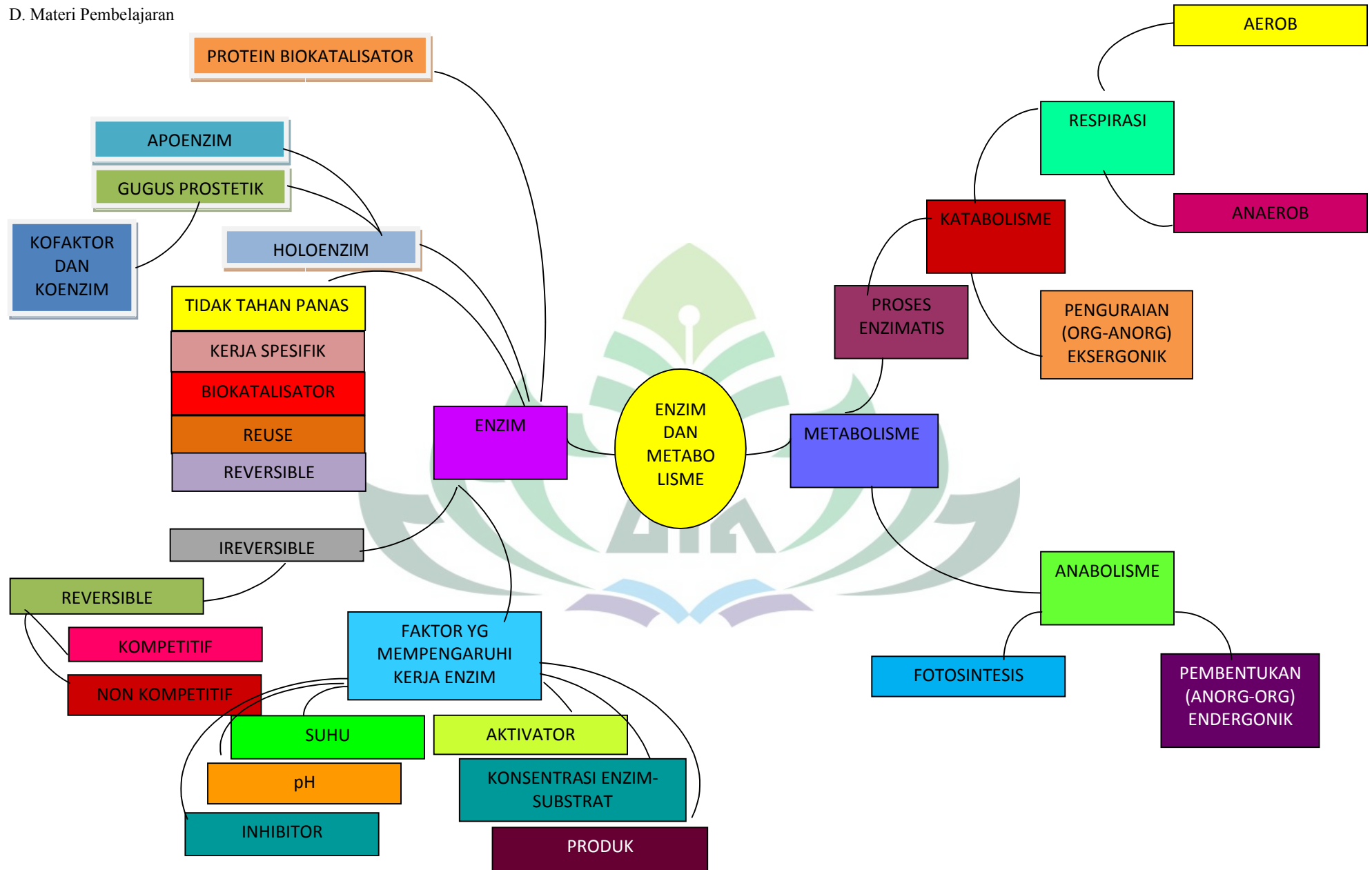
-
-
-

© Copyright 2017 [liputan6.com](#). All Rights Reserved.

- [Liputan6.com](#)
- [Bintang.com](#)
- [Bola.com](#)
- [Vidio.com](#)
- [Bukalapak.com](#)



D. Materi Pembelajaran



Lampiran

PERHITUNGAN ANGKET RESPON

1. Apakah dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* Peserta Didik dapat memahami materi pelajaran yang disampaikan?
Jawaban YA sebanyak
2. Apakah dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* dapat meningkatkan keaktifan Peserta Didik dalam mengikuti proses pembelajaran?
Jawaban YA sebanyak
3. Apakah Peserta Didik senang dan tertarik dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* dalam mengikuti proses pembelajaran?
Jawaban YA sebanyak
4. Apakah model pembelajaran *Inquiry Lesson* dapat meningkatkan kemampuan Literasi Sains Peserta Didik?
Jawaban YA sebanyak
5. Apakah Peserta Didik setuju jika model pembelajaran *Inquiry Lesson* diterapkan pada proses pembelajaran Biologi lainnya?
Jawaban YA sebanyak

Dalam perhitungan angket respon terhadap model pembelajaran *Inquiry Lesson* Peserta Didik yang menyatakan dapat memahami materi, meningkatkan keaktifan Peserta Didik dalam proses pembelajaran adalah

Sedangkan Peserta Didik yang dinyatakan senang dan tertarik serta dapat meningkatkan kemampuan Literasi Sains dan setuju dengan model pembelajaran *Inquiry Lesson* diterapkan pada proses pembelajaran Biologi lainnya adalah

PERHITUNGAN HASIL *MIND MAPPING* PESERTA DIDIK

1. Kelas XII MIPA 3
Kelompok 1
Kelompok
2. Kelas XII MIPQEWA 4



PROFIL SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG

A. Sejarah berdirinya SMA YP UNILA

Berdasarkan Undang – Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 yang berbunyi “Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan dan amanat dalam pembukaan UUD 1945 pada alinea keempat yang berbunyi”...mencerdaskan kehidupan bangsa...”maka Rektor Universitas Lampung selaku Ketua Yayasan Pembina UNILA pada tahun 1981 menerbitkan Surat Keputusan No. 115/KPTS/R/1981 tentang : Didirikannya SMA YP UNILA. Sekolah tersebut mulanya adalah tempat mahasiswa untuk menuntut ilmu dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang sekarang menjadi satu yang berlokasi di kelurahan Gedong Meneng Bandar Lampung.

Berdirinya Sekolah Menengah Atas Yayasan Pembina UNILA pada tahun 1981 di bawah naungan Yayasan Pembina UNILA dengan Akte Notaris No. 45 tanggal 26 Februari 1974. Sejak berdirinya SMA YP UNILA secara berkesinambungan berupaya meningkatkan mutu atau kualitas belajar mengajar sehingga dicapai prestasi yang maksimal. Mengingat perhatian masyarakat semakin lama semakin meningkat atas berdirinya SMA YP UNILA, sehingga diharapkan sekolah ini dapat menghasilkan peserta didik cerdas dan terampil yang dilandasi oleh nilai – nilai agama yang menjiwai setiap pribadi peserta didik dan lulusan dengan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. SMA YP UNILA akhir – akhir ini telah mampu menjadi salah satu alternatif pilihan prioritas dan unggulan bagi orang tua murid

sebagai tempat pendidikan putra – putrinya. Oleh karena itu, tantangan bagi Kepala Sekolah, Guru, Karyawan dan seluruh tenaga kependidikan yang ada di sekolah ini untuk mencari berbagai terobosan dalam rangka meningkatkan kualitas belajar mengajar di SMA YP UNILA untuk memenuhi tuntutan perkembangan zaman khususnya di bidang pendidikan.

1. Lokasi Penelitian

Sekolah Menengah Atas Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung didirikan pada tahun 1981 di bawah naungan Yayasan Pembina UNILA dengan Akte Notaris No, 45 tanggal 26 Februari 1974 yang beralamatkan di Jalan Jend. R. Suprpto No. 88 Tanjungkarang Telp. (0721) 254502 Fax. (0721) 251865.

2. Visi Misi dan Tujuan Sekolah

Sekolah ini mempunyai visi : “Unggul dalam prestasi, imtaq dan teknologi serta menjadi SMA terkemuka di kota Bandar Lampung”. Untuk mewujudkan visi tersebut sekolah ini mempunyai misi sebagai berikut :

- a. Melaksanakan proses pembelajaran dan bimbingan yang efektif dan efisien,
- b. Meningkatkan disiplin segenap warga sekolah, sehingga terwujud sekolah yang kondusif,
- c. Meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa,
- d. Meningkatkan prestasi siswa dalam kegiatan intra dan ekstrakurikuler
- e. Meningkatkan kreativitas siswa menuju sekolah berstandar nasional

- f. Meningkatkan profesionalitas tenaga pendidik, menuju kepada tersedianya bahan ajar pada setiap mata pelajaran.
- g. Meningkatkan kelengkapan sarana dan prasarana sekolah menuju kepada sekolah yang berbasis ICT.
- h. Mengembangkan sarana dan jaringan teknologi informasi dan komunikasi untuk kegiatan pembelajaran, administrasi sekolah dan komunikasi internal/ eksternal.
- i. Meningkatkan kesejahteraan tenaga pendidik dan kependidikan.
- j. Menumbuhkan budaya malu, budaya maju, dan budaya tertib.

Tujuan yang ingin dicapai oleh sekolah ini adalah menghasilkan peserta didik yang berkemampuan taqwa, cerdas, terampil, dan terciptanya situasi proses pembelajaran yang kondusif. Untuk menciptakan tujuan tersebut, Sekolah Menengah Atas (SMA) Yayasan Pembina UNILA Bandar Lampung memiliki dan menerapkan strategi – strategi sebagai berikut : Peningkatan kualitas tenaga pengajar; melengkapi sarana pendukung seperti Laboratorium IPA, Perpustakaan, Lab. Bahasa, Lab. Seni, serta Lab. Multimedia; Peningkatan disiplin Siswa, Pengajar dan Staf Tata Usaha; Peningkatan peran OSIS seperti KIR, Pramuka, Rohis, PMR, SKR, Seni, Olahraga dan Paskibraka dalam meraih prestasi; Peningkatan peran masyarakat yang tergabung dalam wadah komite sekolah dalam rangka penggalangan dana guna melengkapi sarana dan prasarana serta peningkatan mutu sekolah.

3. Mutu dan Manajemen Sekolah

Mutu SMA YP UNILA baik jika diukur dari perlombaan akademik maupun non akademik dapat dibanggakan karena termasuk sekolah yang sering mendapatkan juara. Dari segi kualitas pendidik, sarana dan prasaranapun SMA YP UNILA masih merupakan salah satu yang terdepan. Begitupun dengan kualitas lulusan yang mana lulusan SMA YP UNILA selalu menjadi salah satu SMA yang banyak meloloskan siswanya untuk dapat diterima di perguruan tinggi tanpa tes.

Kegiatan belajar mengajar di SMA YP UNILA pada tahun pelajaran 2014/ 2015 menggunakan Kurikulum 2013. Dalam melaksanakan tugasnya, Kepala Sekolah dibantu oleh; Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum; Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan; Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana dan Prasarana; Bimbingan Konseling; Wali Kelas; Laboran; Perpustakaan; Tim Komputerisasi; Pembina OSIS; Staf Tata Usaha.

4. Guru Biologi SMA YP UNILA

Jumlah guru Biologi SMA YP UNILA Bandar Lampung berjumlah empat orang. Ketiga guru tersebut merupakan sarjana pendidikan biologi. Dalam melaksanakan tugasnya, ketiga guru tersebut ditempatkan masing – masing pada tingkatan kelas yang berbeda. Ibu Juriah, S,Pd merupakan guru yang mengampu pada kelas XII, Ibu Emelda Marzuki, S.Pd merupakan guru yang mengampu pada kelas XI dan lintas minat, sedangkan Ibu Santi Tania merupakan guru yang mengajar pada kelas X.

Sebelum melaksanakan pembelajaran guru selalu menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar. Setelah semuanya siap baru pembelajaran dilaksanakan. Dalam melaksanakan pembelajaran guru biasanya menerapkan langkah – langkah sebagai berikut : menarik perhatian peserta didik, memberikan motivasi awal, memberikan apersepsi (kaitan materi sebelumnya dengan materi yang akan disampaikan).

Upaya untuk meningkatkan minat belajar peserta didik ditempuh dengan memberikan tugas portofolio, diskusi dengan teman sebangku, observasi lapangan, dan membuat produk dari bahan bekas. Metode yang paling banyak diterapkan oleh guru adalah metode *discovery learning*. Perlakuan guru terhadap peserta didik dengan kemampuan yang beragam dilakukan dengan prinsip agar peserta didik yang lemah tidak menjadi takut, atau sungkan dan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi akan terus termotivasi untuk belajar.

.,Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 1 dan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN 1 dan 2

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : XII/ 1
Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit
Pertemuan : 1 dan 2

A. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti 1 dan 2 (Religius dan Sosial)	
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya serta menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi 4 (Keterampilan)
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar 3.2	Kompetensi dasar 4.2
3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.	4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.
Indikator Pencapaian Kompetensi 3.2	Indikator
<p>3.2.1Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.2Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.3Membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.4Merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.5Melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.6Mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.7Membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p>	4.2.1 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

C. Tujuan Pembelajaran

Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dan melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Inquiry Lesson*

Sintaks model pembelajaran Inquiry Lesson sebagai berikut :

1. *Observation* : Peserta didik mengamati fenomena yang melibatkan peserta didik dengan memunculkan respon mereka. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan menjelaskan secara rinci apa yang mereka lihat, kemudian peserta didik menjelaskan analogi dari fenomena tersebut melalui sebuah pertanyaan terkemuka yang layak untuk diselidiki.
2. *Manipulation* : Peserta didik mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi fenomena ilmiah dan memperdebatkan hal – hal yang mungkin untuk diselidiki serta mengembangkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mempelajari fenomena tersebut dengan membuat rencana untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif lalu menjalankan rencana tersebut.
3. *Generalization* : Pada tahapan ini, peserta didik diminta untuk melakukan generalisasi atau membuat kesimpulan berdasarkan hasil penemuan dari percobaan dengan memberikan penjelasan yang masuk akal dari fenomena tersebut.
4. *Verification* : Peserta didik mempresentasikan hasil praktikum kepada peserta didik yang lain.
5. *Application* : Peserta didik membuat prediksi dan melakukan pengujian dengan menggunakan konsep yang berasal dari tahap sebelumnya melalui permasalahan lain mengenai hal yang sama untuk didiskusikan kembali.

F. Media Pembelajaran

1. Media/ alat : Spidol, white board, laptop, dan *Mind Mapp*
2. Bahan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD),
3. Sumber belajar : Buku cetak Biologi Kelas XII terbitan Erlangga

G. Kegiatan Pembelajaran
 Pertemuan ke- : 1 (satu)
 Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa yang dipimpin oleh salah satu peserta didik yang pada hari itu datang paling awal. b. Pembelajaran dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan memeriksa presensi kehadiran peserta didik. c. Peserta didik terstimulus untuk mengutamakan sikap disiplin setiap saat dan manfaatnya bagi tercapainya cita – cita. d. Peserta didik mengidentifikasi apersepsi dengan mengulas materi yang telah dipelajari sebelumnya yaitu tentang pertumbuhan dan perkembangan dan menghubungkan keterkaitan antara materi pertumbuhan perkembangan dan enzim metabolisme. e. Peserta didik termotivasi untuk selalu bersyukur atas segala nikmat kesehatan yang telah Allah SWT berikan, dimana enzim dalam tubuh yang masih berjalan secara berkesinambungan. Hal ini terbukti oleh firman Allah SWT dalam Q.S An- Nahl 68-69 f. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan kali ini.	15 menit
	Kegiatan Inti	(Menyajikan Pertanyaan atau	g. Peserta didik membiasakan untuk membaca literature berupa kajian fenomena tentang berbagai gangguan	15 menit

		Permasalahan)	<p>kesehatan akibat kurangnya jumlah enzim dalam tubuh.</p> <p>h. Peserta didik mengerjakan soal uji literasi awal dengan menjawab soal berikut secara lisan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah Anda pernah membaca wacana tersebut? 2. Apakah isi dari fenomena tersebut? 3. Menurut Anda, bagaimana tanggapan Anda mengenai fenomena tersebut? <p>i. Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh guru.</p> <p>j. Peserta didik berkelompok sesuai dengan anggota yang sudah dipilih oleh guru dan mendiskusikan LKPD yang telah dibagikan.</p>	
		(Membuat Hipotesis)	k. Peserta didik menemukan hipotesis yang ada pada LKPD mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi kerja enzim.	5 menit
		(Melakukan Percobaan untuk Memperoleh Informasi)	l. Peserta didik melakukan percobaan mengenai kerja enzim dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	50 menit
		(Mengumpulkan dan Menganalisis data)	m. Peserta didik mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan dan memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan ke dalam LKPD.	35 menit
		(Membuat Kesimpulan)	n. Peserta didik menulis kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan ke dalam LKPD dan menyajikan dalam bentuk <i>Mind Mapping</i> .	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	o. Salah satu peserta didik memimpin doa dan mengucapkan salam.	5 menit

Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> a. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa yang dipimpin oleh salah satu peserta didik yang pada hari itu datang paling awal. b. Pembelajaran dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan memeriksa presensi kehadiran peserta didik. c. Peserta didik terstimulus untuk mengutamakan sikap disiplin setiap saat dan manfaatnya bagi tercapainya cita – cita. d. Peserta didik mengidentifikasi apersepsi dengan mengulas materi yang telah dipelajari sebelumnya yaitu tentang pertumbuhan dan perkembangan dan menghubungkan keterkaitan antara materi enzim dan metabolisme. e. Peserta didik termotivasi untuk selalu bersyukur atas segala nikmat kesehatan yang telah Allah SWT berikan, dimana semua sistem metabolisme yang masih berjalan secara berkesinambungan. Hal ini terbukti oleh firman Allah SWT dalam Q.S Al- Maidah 3 f. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan kali ini. 	15 menit
	Kegiatan Inti	(Menyajikan Pertanyaan atau Permasalahan)	<ul style="list-style-type: none"> g. Peserta didik membiasakan untuk membaca literature berupa kajian fenomena tentang berbagai gangguan metabolisme akibat berbagai faktor. h. Peserta didik mengerjakan soal uji literasi awal dengan menjawab soal berikut secara lisan : 	15 menit

			<p>Apakah Anda pernah membaca wacana tersebut? Apakah isi dari fenomena tersebut? Menurut Anda, bagaimana tanggapan Anda mengenai fenomena tersebut?</p> <p>i. Peserta didik menerima LKPD yang dibagikan oleh guru. j. Peserta didik berkelompok sesuai dengan anggota yang sudah dipilih oleh guru dan mendiskusikan LKPD yang telah dibagikan.</p>	
		(Membuat Hipotesis)	k. Peserta didik menemukan hipotesis yang ada pada LKPD mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi fotosintesis	5 menit
		(Melakukan Percobaan untuk Memperoleh Informasi)	l. Peserta didik melakukan percobaan mengenai fotosintesis dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	50 menit
		(Mengumpulkan dan Menganalisis data)	m. Peserta didik mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan dan memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan ke dalam LKPD.	35 menit
		(Membuat Kesimpulan)	n. Peserta didik menulis kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan ke dalam LKPD dan menyajikan dalam bentuk <i>Mind Mapping</i> .	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	o. Salah satu peserta didik memimpin doa dan mengucapkan salam.	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Metode dan bentuk instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
Tes Kemampuan Literasi Sains	Soal Literasi Sains
Non Tes Kemampuan Literasi Sains	Lembar Observasi
Non Tes Sikap Ilmiah	Angket Sikap Ilmiah

I. Penilaian Kemampuan Literasi Sains

a. Tes soal

No	Indikator	Sub Indikator	Soal
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antarane.ws.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>

b. Non Tes

No	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	Skala Penilaian	
				Ya	Tidak
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	Peserta didik dapat merumuskan konsep dengan benar		

J. Penilaian Sikap Ilmiah
a. Angket Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru				
2	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				
3	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data kelompok lain yang mungkin berbeda.				

Kriteria Penilaian :

85 - 100= A (Sangat Baik)

70 – 80 = B (Baik)

60 – 70 = C (Cukup)

40 – 55 = D (Belum tuntas, remedial)

<40 = E (Tidak tuntas, remedial)

Mengetahui
Guru Peneliti

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Bandar Lampung, Agustus 2017

Guru Bidang Studi

Santi Tania, S.Pd
NIP.

Kepala Sekolah

Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H
NIP.

Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol 1 dan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL 1 dan 2

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : XII/ 1
Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit
Pertemuan : 1 dan 2

A. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti 1 dan 2 (Religius dan Sosial)	
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya serta menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	
Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi 4 (Keterampilan)
Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar 3.2	Kompetensi dasar 4.2
3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.	4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.
Indikator Pencapaian Kompetensi 3.2	Indikator Pencapaian Kompetensi 4.2
<p>3.2.1Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.2Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan menjelaskan fenomena ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.3Membuat hipotesis yang berkaitan dengan merumuskan masalah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.4Merancang percobaan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.5Melakukan percobaan yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.6Mengumpulkan data yang berkaitan dengan menggunakan bukti ilmiah tentang enzim dan metabolisme.</p> <p>3.2.7Membuat kesimpulan yang berkaitan dengan memahami fenomena tentang enzim dan metabolisme.</p>	<p>4.2.1 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup dan melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Instruction*

Sintaks model pembelajaran Inquiry Lesson sebagai berikut :

1. Pendahuluan : guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar.
2. Penyajian materi : guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demondtrasi untuk memperjelas materi yang disajikan dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan.
3. Diskusi : guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas atau tanya jawab
4. Tanya jawab : guru memberikan pertanyaan – pertanyaan lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik, untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sudah disampaikan.
5. Penutup : guru melaksanakan evaluasi berupa tes tulis dan kegiatan tindak lanjut seperti penugasan atau memberi pekerjaan rumah, dalam rangka perbaikan, dan pengayaan atau pendalaman materi.

F. Media Pembelajaran

1. Media/ alat : Spidol, white board, laptop, LCD dan *Mind Mapp*
2. Bahan : Slide PPT, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), video singkat tentang cara kerja enzim dan metabolisme dalam tubuh manusia.
3. Sumber belajar : Buku cetak Biologi Kelas XII terbitan Erlangga

G. Kegiatan Pembelajaran
 Pertemuan ke- : 1 (satu)
 Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Guru memberikan salam dan peserta didik menjawabnya, serta memimpin berdoa bersama b. Guru memberikan apersepsi dengan menceritakan bagaimana makhluk hidup dapat melakukan metabolisme yang disertai bantuan enzim dalam tubuh. c. Guru memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT. d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	5 menit
			e. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar dan membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok, mendampingi peserta didik untuk mendiskusikan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD.	5 menit
	Kegiatan Inti	Pendahuluan	f. Guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Peserta didik mengikuti dengan mencatat mengenai bagaimana kerja enzim dalam metabolisme tubuh dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	3 menit
		Penyajian materi	g. Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi untuk mempejelas materi yang yang disajikan	3 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
			dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan mengenai kerja enzim dalam metabolisme tubuh dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.	
		Diskusi	b. Guru memberikan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas mengenai materi cara kerja enzim dan faktor yang mempengaruhi dan bagaimana sistem kerjanya dalam tubuh.	5 menit
		Tanya jawab	Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan secara lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang sudah disampaikan dan menyimpulkan bersama mengenai enzim dan faktor yang mempengaruhinya serta bagaimana sistem kerjanya dalam metabolisme tubuh.	30 menit
		Penutup	Guru melaksanakan evaluasi berupa tes tertulis dan kegiatan tindak lanjut berupa membuat catatan untuk menuliskan secara menyeluruh tentang materi yang telah dipahami oleh masing – masing peserta didik.	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa dan mengucapkan salam	5 menit

Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Guru memberikan salam dan peserta didik menjawabnya, serta memimpin berdoa bersama b. Guru memberikan apersepsi dengan menceritakan	5 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
			a. bagaimana makhluk hidup dapat melakukan metabolisme yang disertai bantuan enzim dalam tubuh. b. Guru memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	
			c. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar dan membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok, mendampingi peserta didik untuk mendiskusikan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD.	5 menit
	Kegiatan Inti	Pendahuluan	d. Guru menyampaikan pokok – pokok materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, menyampaikan informasi latar belakang pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik untuk belajar. Peserta didik mengikuti dengan mencatat mengenai bagaimana proses metabolisme dalam tubuh yang dicontohkan melalui fotosintesis	3 menit
		Penyajian materi	e. Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab, kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi untuk mempejelas materi yang disajikan dan diakhiri dengan penyampaian ringkasan atau latihan mengenai macam – macam metabolisme dan bagaimana proses kimianya.	3 menit
		Diskusi	c. Guru memberikan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan – pertanyaan atau mengadakan diskusi kelas mengenai materi faktor yang mempengaruhi metabolisme.	5 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Direct Instruction</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
		Tanya jawab	Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan secara lisan atau soal – soal yang harus dijawab peserta didik untuk mengecek pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang sudah disampaikan dan menyimpulkan bersama mengenai metabolisme, peran, dan faktor yang mempengaruhi metabolisme dalam tubuh	30 menit
		Penutup	Guru melaksanakan evaluasi berupa tes tertulis dan kegiatan tindak lanjut berupa membuat catatan untuk menuliskan secara menyeluruh tentang materi yang telah dipahami oleh masing – masing peserta didik.	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Guru meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa dan mengucapkan salam	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

a. Metode dan bentuk instrumen

Metode	Bentuk Instrumen
Tes Kemampuan Literasi Sains	Soal Literasi Sains
Non Tes Kemampuan Literasi Sains	Lembar Observasi
Non Tes Sikap Ilmiah	Angket Sikap Ilmiah

I. Penilaian Kemampuan Literasi Sains

a. Tes soal

No	Indikator	Sub Indikator	Soal
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk

No	Indikator	Sub Indikator	Soal
			<p>menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>

b. Non Tes

No	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	Skala Penilaian	
				Ya	Tidak
1	Memahami fenomena sains	Memahami konsep dengan benar	Peserta didik dapat merumuskan konsep dengan benar		

J. Penilaian Sikap Ilmiah

a. Angket Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru				
2	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				
3	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data kelompok lain yang mungkin berbeda.				

Kriteria Penilaian :

85 - 100 = A (Sangat Baik)

70 - 80 = B (Baik)

60 - 70 = C (Cukup)

40 - 55 = D (Belum tuntas, remedial)

<40 = E (Tidak tuntas, remedial)

Mengetahui
Guru Peneliti

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Bandar Lampung, Agustus 2017

Guru Bidang Studi

Santi Tania, S.Pd
NIP.



Lampiran 2.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol 1 dan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL 1 DAN 2

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/ Semester : XII/ 1
Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit
Pertemuan : 1 dan 2

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	1.1.1 Mengubah sikap untuk mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan yang berkaitan dengan struktur, fungsi, dan bioproses sistem pencernaan
2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, gotong royong, dan bekerjasama dalam melakukan eksperimen pada materi sistem pencernaan
3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan simulasi.	3.7.1 Peserta didik mampu menjelaskan fenomena ilmiah tentang sistem pencernaan 3.7.2 Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang sistem pencernaan 3.7.3 Peserta didik mampu merumuskan masalah tentang sistem pencernaan 3.7.4 Peserta didik mampu memahami fenomena tentang sistem pencernaan 3.7.5 Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang pencernaan

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
4.8 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan melalui berbagai bentuk media presentasi	4.8.1 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan melalui berbagai bentuk media presentasi

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan yang berkaitan dengan struktur, fungsi, dan bioproses sistem pencernaan.
2. Peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, gotong royong, dan bekerjasama dalam melakukan eksperimen pada materi sistem pencernaan.
3. Peserta didik mampu menjelaskan fenomena ilmiah tentang sistem pencernaan.
4. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang sistem pencernaan.
5. Peserta didik mampu merumuskan masalah tentang sistem pencernaan.
6. Peserta didik mampu memahami fenomena tentang sistem pencernaan.
7. Peserta didik mampu menggunakan bukti ilmiah tentang pencernaan.
8. Peserta didik mampu menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi

D. Materi

- a. Zat makanan
- b. BMI & BMR
- c. Menu sehat
- d. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan sistem pencernaan makanan manusia
- e. Struktur jaringan sistem pencernaan ruminansia
- f. Penyakit/ gangguan bioproses sistem pencernaan

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Instruction (DI)*

F. Media Pembelajaran

1. Media/ alat : Spidol, white board, laptop dan LCD.
2. Bahan : Slide PPT, Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD), video singkat tentang sistem pencernaan
3. Sumber belajar : Buku cetak Biologi Kelas XI terbitan Erlangga

G. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan ke- : 1 (satu) dan 2 (dua)
2. Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

Pertemuan pertama : 3 x 45 menit

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	a. Memberikan salam dan berdoa b. Memberikan apersepsi dengan menceritakan bagaimana makhluk hidup dapat mencerna berbagai makanan melalui proses biologis tubuh. c. Memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT atas karunia hidup	a. Menjawab salam dan berdoa b. Mendengarkan cerita guru c. Memperhatikan dan mendengarkan motivasi	5 menit

			d. Menyampaikan tujuan pembelajaran	d. Menulis tujuan pembelajaran	
	Kegiatan Inti	(Mengamati)	a. Mengamati salah satu bagian saluran pencernaan hewan ruminansia		3 menit
		(Menanya)	a. Menanyakan mengapa bentuk saluran pencernaan berjonjot – jonjot ? b. Menanyakan apa fungsi saluran pencernaan dan disusun oleh apa ? c. Menanyakan mengapa ada orang yang masih gemuk tetapi juga ada yang menjadi kurus?	b. Menjawab bentuk saluran pencernaan c. Menjawab fungsi saluran pencernaan beserta organ penyusun d. Menjawab penyebab seseorang menjadi gemuk dan kurus	3 menit
		(Merencanakan Percobaan)	e. Mengarahkan Peserta Didik untuk membuat langkah kerja ke dalam LKPD yang akan dilakukan untuk percobaan mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	2. Peserta Didik membuat langkah – langkah kegiatan yang akan dilakukan ke dalam LKPD untuk melakukan percobaan mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	5 menit
		(Mengumpulkan)	a. Menyusun menu makanan	a. Melakukan percobaan	30 menit

		Data)	<p>seimbang untuk kategori aktivitas normal selama 3 hari melalui kerja mandiri.</p> <p>b. Menggunakan torso mengenali tempat kedudukan alat dan kelenjar pencernaan serta fungsinya melalui kerja kelompok.</p> <p>c. Melakukan percobaan uji zat makanan pada berbagai bahan makanan dengan reagent kimia</p> <p>d. Melakukan percobaan proses pencernaan di mulut untuk mengetahui kerja saliva/ludah.</p> <p>e. Membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminantia menggunakan gambar / charta.</p> <p>f. Mengumpulkan data informasi kelaianan-kelainan yang mungkin terjadi pada system pencernaan manusia dari berbagai sumber sebagai tugas mandiri dan</p>	<p>mengenai uji tekanan dan makanan dengan langkah – langkah kegiatan yang sudah ditentukan</p>	
--	--	-------	---	---	--

			melaporkan dalam bentuk tertulis.		
		(Mengasosiasikan)	a. Mengaitkan hasil pengamatan dan eksperimen tentang struktur, fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan dan kelainan pada sistem pencernaan. b. Mengaitkan beberapa permasalahan dengan pencernaan dengan konsep yang sudah dipelajarinya.	Berdiskusi dengan kelompok mengenai data yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan kemudian memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan ke dalam LKPD	10 menit
		(Mengkomunikasikan)	a. Menjelaskan struktur sel penyusun jaringan pencernaan dan mengaitkan dengan fungsinya. b. Menjelaskan cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi dan energi melalui makanan dan kerja sistem pencernaan.	3. Menuliskan kesimpulan dari analisis data yang diperoleh kedalam LKPD dan menyajikan dalam bentuk <i>Mind Mapping</i>	4 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Memimpin doa dan mengucapkan salam	Berdoa dan menjawab salam	5 menit

Pertemuan kedua (3 x 45 menit)

No	Langkah Pembelajaran	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Alokasi waktu
1	Kegiatan Pendahuluan	Pendahuluan	<p>a. Memberikan salam dan berdoa</p> <p>b. Memberikan apersepsi dengan menceritakan bagaimana dampak yang terjadi jika sistem pencernaan pada tubuh manusia tidak berjalan dengan normal hingga mengakibatkan berbagai macam gangguan kesehatan tubuh.</p> <p>c. Memotivasi Peserta Didik dengan menjelaskan pentingnya bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT atas karunia hidup</p> <p>d. Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>a. Menjawab salam dan berdoa</p> <p>b. Mendengarkan cerita guru</p> <p>c. Memperhatikan dan mendengarkan motivasi</p> <p>d. Menulis tujuan pembelajaran</p>	5 menit
			e. Membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar dan membagikan LKPD untuk masing – masing kelompok,	e. Peserta Didik membuat kelompok belajar seperti yang disarankan guru dan meja diskusi dengan didampingi	5 menit

			mendampingi peserta didik untuk melakukan pengamatan yang sesuai dengan LKPD.	observer untuk melakukan pengamatan sesuai dengan yang dijelaskan guru dan mengenai LKPD yang sesuai dengan tahapan yang diarahkan	
	Kegiatan Inti	(Menyajikan Pertanyaan atau Permasalahan)	f. Memberikan pertanyaan kepada Peserta Didik mengenai wacana tentang gangguan pada sistem pencernaan manusia kemudian memerintahkan untuk menuliskan jawaban ke dalam LKPD yang diberikan	f. Peserta Didik menjawab pertanyaan guru dan menuliskan jawaban pada LKPD sesuai dengan masalah yang disajikan	3 menit
		(Membuat Hipotesis)	g. Mengarahkan Peserta Didik dalam menemukan hipotesis di LKPD mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	g. Peserta Didik membuat hipotesis ke dalam LKPD mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	

		(Merencanakan Percobaan)	h. Mengarahkan Peserta Didik untuk membuat langkah kerja ke dalam LKPD yang akan dilakukan untuk percobaan mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	h. Peserta Didik membuat langkah – langkah kegiatan yang akan dilakukan ke dalam LKPD untuk melakukan percobaan mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	5 menit
		(Melakukan Percobaan untuk Memperoleh Informasi)	i. Membimbing Peserta Didik dalam melakukan percobaan mengenai analisis bahan kimia dalam makanan	i. Melakukan percobaan mengenai sistem pencernaan pada manusia dengan langkah – langkah kegiatan yang sudah ditentukan	30 menit
		(Mengumpulkan dan menganalisis data	j. Mempersilakan Peserta Didik untuk mendiskusikan dan menganalisis data yang diperoleh dari percobaan sebelumnya dan memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan kedalam LKPD.	e. Bediskusi dengan kelompok mengenai data yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan kemudian memindahkan hasil diskusi berdasarkan percobaan kedalam LKPD	10 menit

No	Kegiatan	Sintaks <i>Inquiry Lesson</i>	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Guru	Alokasi waktu
		(Membuat Kesimpulan)	f. Mempersilakan Peserta Didik untuk menulis kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan di dalam LKPD g. Meminta peserta didik untuk menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan melalui <i>Mind Mapping</i>	h. Menuliskan kesimpulan dari analisis data yang diperoleh kedalam LKPD i. Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan melalui <i>Mind Mapping</i> .	10 menit
	Kegiatan Penutup	Penutup	Memimpin doa dan mengucapkan salam	Berdoa dan menjawab salam	5 menit

4. Penilaian Sikap Ilmiah

a. Angket Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang membaca artikel untuk mencari informasi dan gagasan – gagasan baru				
2	Saya mencatat data yang benar sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat praktikum.				
3	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar				

	dibanding data kelompok lain yang mungkin berbeda.				
--	--	--	--	--	--

Kriteria Penilaian :

85 - 100= A (Sangat Baik)

70 – 80 = B (Baik)

60 – 70 = C (Cukup)

40 – 55 = D (Belum tuntas, remedial)

<40 = E (Tidak tuntas, remedial)

Mengetahui
Guru Peneliti

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Bandar Lampung, Mei 2017

Guru Bidang Studi

Santi Tanis, S.Pd
NIP.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 1, 2, dan 3
Alokasi Waktu	: 6 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan
Kompetensi Dasar	: 1.1 Merencanakan percobaan pengaruh luar terhadap pertumbuhan tumbuhan.
Tujuan	: 1. Siswa mampu memahami konsep pertumbuhan dan faktor yang mempengaruhinya 2. Siswa mampu menyusun rencana penelitian pengaruh faktor tertentu terhadap pertumbuhan

I. Indikator

- Menemukan adanya gejala pertumbuhan dan perkembangan
- Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan
- Merumuskan masalah berdasarkan gejala pertumbuhan yang ditemukan
- Merumuskan hipotesis dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan
- Merumuskan variabel penelitian untuk menguji hipotesis
- Menyusun unit-unit penelitian
- Membuat tabel pengamatan
- Menyusun rencana penelitian tertulis

II. Materi Ajar

- Pengertian pertumbuhan dan perkembangan
- Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan
 1. faktor internal
 2. faktor eksternal
- Menyusun rencana penelitian

III. Metode Pembelajaran

Pengamatan – Diskusi – Penugasan – Presentasi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi adanya gejala pertumbuhan terutama pada tumbuhan.
- Siswa bersama guru merumuskan pengertian pertumbuhan.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan perkembangan biji dan bakal buah.
- Siswa bersama guru mendiskusikan pertumbuhan primer dan sekunder pada tumbuhan.
- Siswa bersama guru mendiskusikan pengaruh beberapa faktor luar (eksternal) terhadap pertumbuhan tumbuhan.

- Siswa bersama guru mendiskusikan beberapa faktor dalam (internal) terhadap pertumbuhan tumbuhan.
- C. Kegiatan akhir (20 menit)
- Guru menanyakan kembali kepada siswa konsep pertumbuhan dan faktor yang mempengaruhinya untuk mengambil kesimpulan.
 - Guru menugaskan siswa untuk melaksanakan eksperimen dengan Kegiatan 1.1. Pertumbuhan dan perkembangan pada buku halaman 16 di rumah.

Pertemuan 2 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (20 menit)
- Guru menanyakan hasil penugasan dari Kegiatan 1.1.
 - Siswa bersama guru mendiskusikan penerapan metode ilmiah dengan menggunakan Kegiatan 1.1.
- B. Kegiatan inti (60 menit)
- Guru membagi siswa dalam kelas menjadi beberapa kelompok.
 - Guru menugaskan siswa dalam kelompok untuk membuat rencana penelitian untuk menguji adanya pengaruh faktor tertentu terhadap pertumbuhan dengan menggunakan Proyek di buku halaman. 23.
 - Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk penyusunan rencana penelitian.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Guru mengecek hasil masing-masing kelompok apabila belum selesai dapat diselesaikan di luar jam pelajaran.
 - Guru menugaskan siswa untuk mempersiapkan presentasi hasil diskusi pada pertemuan berikutnya.

Pertemuan 3 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (10 menit)
- Siswa dibantu guru mempersiapkan ruang kelas untuk presentasi.
 - Guru mengatur urutan kelompok untuk presentasi.
- B. Kegiatan inti (70 menit)
- Masing-masing kelompok secara bergantian melakukan presentasi.
 - Siswa yang tidak presentasi memberikan tanggapan, saran, dan usulan.
 - Guru memberikan penilaian dan saran untuk perbaikan rencana penelitian setelah satu kelompok tampil presentasi.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Guru menugaskan siswa untuk melakukan penelitian secara mandiri sesuai dengan rencana penelitian yang sudah disepakati.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis
- Alat bantu presentasi

VI. Penilaian

- Tugas kelompok penyusunan proposal
- Presentasi proposal penelitian
- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: -
Alokasi Waktu	: 0 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan
Kompetensi Dasar	: 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan
Tujuan	: Siswa mampu melaksanakan penelitian pengaruh beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, mencatat hasil, dan menyusun laporan

I. Indikator

- Menyiapkan alat dan bahan
- Memberikan perlakuan
- Mengukur hasil dan mencatat dalam tabel pengamatan
- Menganalisis data hasil pengamatan
- Menyimpulkan hasil penelitian
- Menyusun laporan tertulis hasil penelitian

II. Materi Ajar

- Membuat unit-unit penelitian
- Memberi perlakuan
- Mengukur kecepatan pertumbuhan
- Mencatat hasil pengukuran dalam tabel pengamatan
- Mengolah data hasil pengamatan
- Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diolah
- Melaporkan hasil penelitian

III. Metode Pembelajaran Eksperimen

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Seluruh kegiatan dilaksanakan secara mandiri oleh kelompok. Sambil menunggu semua kelompok selesai melakukan penelitian dan mempresentasikan hasilnya kegiatan belajar dapat dilanjutkan dengan KD selanjutnya.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Tugas laporan hasil penelitian

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 4 dan 5
Alokasi Waktu	: 4 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan
Kompetensi Dasar	: 1.3 Mengkomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan
Tujuan	: Siswa dapat mengkomunikasikan hasil penelitian secara tertulis dan lisan.

I. Indikator

- Mempresentasikan hasil penelitian secara lisan

II. Materi Ajar

- Teknik presentasi

III. Metode Pembelajaran

Penugasan - Diskusi- Presentasi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 4 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan teknis pelaksanaan presentasi.
- Guru mengatur urutan presentasi tiap kelompok.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa dalam kelompok mempresentasikan hasil penelitiannya. Siswa lain yang tidak presentasi memperhatikan dan memberi tanggapan.

C. Kegiatan akhir (20 menit)

- Guru memberi penilaian umum pelaksanaan presentasi.

Pertemuan 5 (2 X 45 menit)

A. Kegiatan awal (5 menit)

- Guru memberi kesempatan kelompok untuk presentasi sesuai dengan urutan yang sudah disepakati.

B. Kegiatan inti (75 menit)

- Siswa dalam kelompok mempresentasikan hasil penelitiannya. Siswa yang tidak presentasi memperhatikan dan memberi tanggapan.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Guru memberikan kesimpulan akhir presentasi.

V. Alat / Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis
- Alat bantu presentasi

VI. Penilaian

- Presentasi



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 6 dan 7
Alokasi Waktu	: 4 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme
Kompetensi Dasar	: 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme
Tujuan	: 1. Siswa mampu menjelaskan struktur enzim dan fungsinya dalam reaksi metabolisme
	2. Siswa mampu menguji prinsip kerja enzim dengan eksperimen

I. Indikator

- Mendeskripsikan struktur enzim
- Menguji kerja enzim dengan enzim
- Menyimpulkan prinsip kerja enzim

II. Materi Ajar

- Struktur enzim
- Prinsip kerja enzim

III. Metode Pembelajaran Eksperimen - Diskusi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 6 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (15 menit)

- Guru menunjukkan beberapa aktivitas yang membutuhkan energi.
- Guru menanyakan asal energi yang digunakan oleh tubuh.
- Guru bersama siswa mendiskusikan pengertian metabolisme.
- Guru bersama mendiskusikan peranan enzim dalam reaksi metabolisme.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan struktur enzim.
- Siswa bersama guru mendiskusikan cara kerja enzim.
- Siswa bersama guru mendiskusikan sifat-sifat enzim sebagai biokatalisator.
- Siswa bersama guru mendiskusikan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim.

C. Kegiatan akhir (15 menit)

- Guru menyimpulkan peranan, struktur, cara kerja, dan faktor yang mempengaruhi kerja enzim.
- Guru membagi kelompok untuk Kegiatan praktikum 2.1 pada pertemuan, berikutnya dan menugaskan masing-masing kelompok untuk membawa hati untuk kegiatan praktikum.

Pertemuan 7 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (20 menit)

- Guru membagi kelompok dan meminta siswa untuk menyiapkan eksperimen. pengaruh konsentrasi substrat terhadap aktivitas enzim dengan menggunakan Kegiatan 2.1.
- Siswa menyiapkan alat dan bahan untuk kegiatan 2.1

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa melakukan eksperimen dengan Kegiatan 2.1.
- Siswa mencatat hasil pengamatan.
- Siswa menyimpulkan hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan untuk diskusi.
- Siswa menyusun laporan hasil praktikum.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

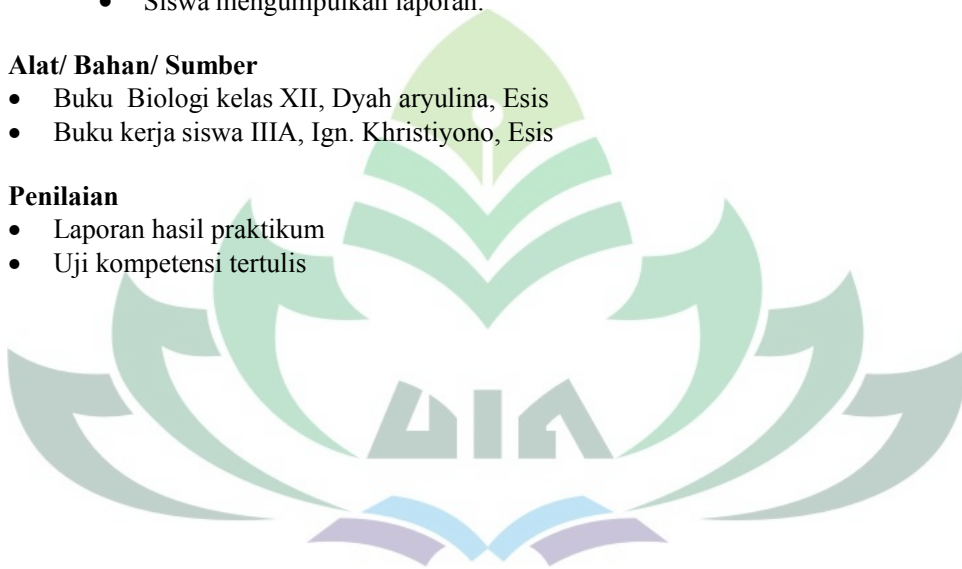
- Siswa bersama guru menyimpulkan hasil praktikum.
- Siswa mengumpulkan laporan.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Laporan hasil praktikum
- Uji kompetensi tertulis



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 8 , 9, 10 , 11, dan 12
Alokasi Waktu	: 10 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme
Kompetensi Dasar	: 2.2 Mendeskripsikan proses katabolisme dan anabolisme karbohidrat
Tujuan	: Siswa dapat membedakan dan mendeskripsikan proses katabolisme dan anabolisme karbohidrat

I. Indikator

- Mendefinisikan pengertian metabolisme
- Menguji reaksi respirasi dengan eksperimen
- Mendeskripsikan tahap-tahap reaksi respirasi
- Membandingkan respirasi aerob dan anerob berdasarkan ATP yang dihasilkan
- Menguji proses fotosintesis dengan eksperimen
- Mendeskripsikan tahap-tahap reaksi fotosintesis

II. Materi Ajar

- Proses respirasi
- Tahap-tahap reaksi respirasi
- Proses fotosintesis
- Tahap-tahap reaksi fotosintesis

III. Metode Pembelajaran

Diskusi-Eksperimen-Penugasan

VI. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 8 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menanyakan pengertian katabolisme dan contoh reaksi katabolisme.
- Guru menunjukkan beberapa gejala yang menunjukkan adanya proses respirasi.
- Guru bersama siswa mendiskusikan peranan respirasi bagi manusia.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Guru menjelaskan reaksi umum respirasi.
- Guru meminta siswa dalam kelompok mendiskusikan cara membuktikan reaksi respirasi.
- Siswa menjelaskan cara membuktikan reaksi respirasi hasil diskusi kelompok.

C. Kegiatan akhir (20 menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan proses respirasi.
- Guru menjelaskan bahwa reaksi respirasi sebenarnya merupakan rangkaian banyak reaksi yang dapat dikelompokkan menjadi glikolisis, siklus Krebs, dan sistem transpor elektron.
- Guru menugaskan siswa mempelajari tahap-tahap reaksi respirasi.

Pertemuan 9 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (20 menit)
- Guru menjelaskan bahwa reaksi respirasi bukanlah merupakan reaksi tunggal, tetapi merupakan rangkaian reaksi yang dapat dikelompokkan menjadi glikolisis, siklus Krebs, dan sistem transpor elektron.
 - Dengan menggunakan Gambar 2.15, guru menjelaskan hubungan antara ketiga tahap reaksi tersebut dalam proses respirasi.
- B. Kegiatan inti (60 menit)
- Dengan menggunakan Gambar 2.16, siswa mendiskusikan tahap-tahap reaksi glikolisis.
 - Berdasarkan tahap-tahap reaksi glikolisis siswa mendiskusikan pengertian glikolisis dilihat dari aspek zat yang masuk, hasil, dan tempat berlangsungnya.
 - Dengan menggunakan Gambar 2.17, siswa mendiskusikan tahap-tahap reaksi pada siklus Krebs.
 - Berdasarkan tahap-tahap siklus Krebs siswa menyimpulkan pengertian siklus krebs dilihat dari zat yang masuk, hasil, dan tempat berlangsungnya.
 - Dengan menggunakan Gambar 2.18, siswa mendiskusikan proses transpor elektron dan hasilnya.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Siswa bersama guru mendiskusikan hasil repirasi apabila yang masuk dalam reaksi fotosintesis adalah glukosa.

Pertemuan 10 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (20 menit)
- Guru menjelaskan bahwa makhluk hidup dapat melakukan dua macam reaksi repirasi yaitu respirasi aerob dan anaerob.
 - Siswa mendiskusikan perbedaan pengertian reaksi aerob dan anaerob.
 - Siswa bersama guru mendiskusikan hubungan antara respirasi anaerob dan fermentasi.
- B. Kegiatan inti (50 menit)
- Siswa bersama guru mendiskusikan beberapa reaksi fermentasi.
 - Siswa menyimpulkan jumlah ATP yang dihasilkan dalam fermentasi.
- C. Kegiatan akhir (20 menit)
- Siswa bersama guru menyimpulkan perbedaan reaksi repirasi aerob dan anaerob dilihat dari ATP yang dihasilkan.

Pertemuan 11 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (10 menit)
- Guru meminta siswa untuk mempersiapkan Kegiatan 2.2 (daun *Geranium* sudah disiapkan beberapa hari sebelumnya).
 - Siswa mengambil alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan eksperimen.
- B. Kegiatan inti (40 menit)
- Siswa melakukan kegiatan pengujian daun *Geranium* dengan menggunakan Kegiatan 2.2.
 - Siswa mencatat hasil pengamatan.

C. Kegiatan akhir (40 menit)

- Guru menjelaskan reaksi umum fotosintesis
- Siswa bersama guru menyimpulkan hubungan antara hasil eksperimen dengan reaksi fotosintesis.
- Siswa bersama guru mendiskusikan struktur daun dan bagian daun (kloroplas) tempat berlangsungnya fotosintesis.

Pertemuan 12 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (20 menit)

- Guru menjelaskan pengertian reaksi anabolisme.
- Siswa bersama guru mendiskusikan contoh reaksi fotosintesis dan kemosintesis sebagai contoh reaksi anabolisme.
- Guru mengingatkan kembali struktur kloroplas (grana dan stroma) dan peranannya dalam fotosintesis.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan pengikatan energi cahaya matahari dalam reaksi terang fotosintesis dan hasilnya.
- Siswa bersama guru mendiskusikan penggunaan hasil reaksi terang untuk pembentukan glukosa dalam reaksi gelap (siklus Calvin).

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa menyimpulkan proses fotosintesis dan hasilnya.
- Guru menugaskan siswa siswa membuat bagan atau skema proses metabolisme dengan Kegiatan 2.3. Media yang digunakan bebas bisa berupa kertas maupun menggunakan power point.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Laporan hasil praktikum
- Uji kompetensi tertulis
- Bagan proses metabolisme

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 13
Alokasi Waktu	: 2 × 45 menit
Standar Kompetensi	: Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme
Kompetensi Dasar	: 2.3 Menjelaskan keterkaitan antara proses metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak dan protein
Tujuan	: Siswa mampu membedakan dan menjelaskan keterkaitan antara metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak dan protein

I. Indikator

- Mendeskripsikan hubungan katabolisme lemak, protein, dan karbohidrat

II. Materi Ajar

- Proses katabolisme lemak
- Proses katabolisme protein
- Hubungan proses katabolisme lemak, protein, dan karbohidrat

III. Metode Pembelajaran

Diskusi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 13 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan bahwa dalam sel tidak hanya karbohidrat yang bisa menjadi bahan katabolisme untuk memperoleh energi, tetapi lemak dan protein juga.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Dengan menggunakan Gambar 2.29, siswa bersama guru menjelaskan hubungan antara katabolisme karbohidrat, lemak, dan protein.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbandingan jumlah energi pada katabolisme karbohidrat, protein, dan lemak

C. Kegiatan akhir (20 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan hubungan proses katabolisme karbohidrat, lemak, dan protein
- Siswa bersama guru menyimpulkan perbandingan jumlah energi yang dihasilkan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 14, 15, dan 16
Alokasi Waktu	: 6 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada saling temas
Kompetensi Dasar	: 3.1 Menjelaskan konsep gen, DNA, dan kromosom
Tujuan	: Siswa mampu membedakan dan menjelaskan tentang gen, DNA, dan kromosom

I. Indikator

- Mendeskripsikan hubungan sel, kromosom, gen, dan DNA
- Mendeskripsikan struktur DNA
- Mendeskripsikan proses replikasi DNA
- Mendeskripsikan struktur RNA
- Membedakan DNA dan RNA

II. Materi Ajar

- Struktur sel dan kromosom
- Hubungan kromosom, gen, dan DNA
- Struktur DNA
- Replikasi DNA

III. Metode Pembelajaran Eksperimen-Diskusi

IV. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 14 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru mengidentifikasi pemahaman siswa tentang gen (sifat yang dapat diturunkan) dengan memberi pertanyaan-pertanyaan untuk diskusi.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Dengan diberikan gambar sel, siswa diminta untuk mengidentifikasi bagian sel yang membawa sifat gen.
- Siswa bersama guru mendiskusikan struktur dan fungsi kromosom sebagai tempat gen tersimpan.
- Guru memberikan gambar kariotipe manusia siswa memotong-motong gambar tersebut dan mengurutkan berdasarkan ukurannya dengan menggunakan Kegiatan 3.1.
- Siswa bersama guru mendiskusikan hubungan antara kromosom, gen, dan DNA.
- Siswa bersama guru mendiskusikan simbol gen dan alel.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan hubungan antara kromosom, gen, dan DNA.

Pertemuan 15 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan bahwa gen tersusun atas molekul DNA.
- Guru menjelaskan beberapa hasil penelitian tentang DNA (misalnya aturan Chargaff dan foto sinar *X* molekul DNA).

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Guru bersama siswa mendiskusikan komponen penyusun molekul DNA (Deoksiribosa, basa nitrogen, dan gugus fosfat).
- Siswa bersama guru mendiskusikan arti penting temuan Chargaff dan foto sinar *X* DNA bagi penemuan struktur tiga dimensi DNA oleh Watson dan Crick.
- Dengan menggunakan Gambar 3.11 dan 3.13 atau model DNA, siswa bersama guru mendiskusikan struktur tiga dimensi DNA menurut Watson dan Crick.
- Dengan menggunakan Gambar 3.14, siswa mendiskusikan berbagai hipotesis replikasi DNA dan menentukan yang paling benar.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan struktur DNA dan proses Replikasi DNA

Pertemuan 16 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal

- Guru menanyakan kembali struktur DNA sebagai substansi genetika.
- Guru menjelaskan bahwa selain DNA sebagai substansi genetika DNA juga berkaitan dengan molekul RNA.

B. Kegiatan inti

- Siswa bersama mendiskusikan struktur RNA.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan DNA dan RNA.
- Siswa bersama guru mendiskusikan berbagai jenis RNA dan fungsinya.

C. Kegiatan akhir

- Siswa bersama guru mendiskusikan struktur dan fungsi RNA.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 17
Alokasi Waktu	: 2 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada saling temas
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan hubungan gen, DNA-RNA-Polipeptida dan proses sintesis protein
Tujuan	: Siswa mampu menjelaskan hubungan antara gen, DNA, RNA, polipeptida, dan proses sintesis protein

I. Indikator

- Menjelaskan kode genetik (Kodon)
- Mendeskripsikan proses sintesis protein

II. Materi Ajar

- Kode genetik
- Sintesis protein

III. Metode Pembelajaran

Diskusi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 17 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (20 menit)

- Guru menanyakan kembali struktur DNA dan RNA.
- Guru menanyakan kembali macam basa nitrogen yang terdapat dalam DNA dan RNA.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Guru menjelaskan hubungan antara sifat genotip dengan sifat fenotip.
- Siswa bersama guru mendiskusikan sistem pengaturan kode genetik (Kodon).
- Dengan menggunakan Gambar 3.21, 3.22, dan 3.23, siswa mendiskusikan proses sintesis protein.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan hubungan antara DNA, RNA, kode genetik, dan sintesis protein.

V. Alat / Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 18, 19, dan 20
Alokasi Waktu	: 6 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada saling temas
Kompetensi Dasar	: 3.3 Menjelaskan keterkaitan antara proses pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat
Tujuan	: 1. Siswa mampu membedakan dan menjelaskan proses pembelahan mitosis dan meiosis, serta keterkaitannya dengan pewarisan sifat 2. Siswa mampu menjelaskan proses gonetogenesis

I. Indikator

- Menggambar siklus sel
- Mendeskripsikan tahap-tahap pembelahan mitosis berdasarkan foto sel yang sedang membelah
- Mengamati pembelahan sel
- Membedakan pembelahan mitosis dan meiosis
- Mendeskripsikan tahap-tahap pembelahan meiosis

II. Materi Ajar

- Siklus sel
- Mitosis
- Meiosis
- Gemetogenesis

III. Metode pembelajaran Pengamatan-Diskusi

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 18 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru mengingatkan kembali adanya gejala pertumbuhan.
- Guru menayakan kepada siswa hubungan antara pertumbuhan dan pembelahan sel.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan pembelahan amitosis, mitosis, dan meiosis dilihat dari aspek proses dan hasilnya.
- Siswa mendiskusikan proses dan contoh pembelahan amitosis.
- Dengan menggunakan Gambar 4.3, siswa bersama guru mendiskusikan siklus sel (tahap G1, S, G2, dan fase mitotik).
- Dengan menggunakan Gambar 4.4, siswa bersama guru mendiskusikan profase, metafase, anafase, dan telofase pada pembelahan mitosis.

- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Siswa bersama guru menyimpulkan pengertian pembelahan sel, siklus sel, dan fase-fase pembelahan mitosis.

Pertemuan 19 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (10 menit)
- Guru menanyakan kembali tahap-tahap pada pembelahan mitosis.
 - Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan pembelahan sel dengan Kegiatan 4.1 (apabila tidak memungkinkan pengamatan dapat dilakukan dengan pengamatan preparat awetan atau foto mikroskopis).
- B. Kegiatan inti (70 menit)
- Siswa menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
 - Siswa melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop.
 - Siswa menentukan fase pembelahan sel pada sel-sel yang teramati.
 - Siswa menggambar hasil pengamatan.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Siswa menyimpulkan hasil pengamatan dengan menjawab pertanyaan diskusi dari Kegiatan 4.1.
 - Siswa mengumpulkan hasil kegiatan.

Pertemuan 20 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (20 menit)
- Guru menanyakan perbedaan pembelahan mitosis dan meiosis dilihat dari proses dan hasilnya.
 - Guru menjelaskan adanya perbedaan yang mendasar antara tahap metafase mitosis dengan metafase meiosis I dan anafase mitosis dan anafase meiosis I.
 - Guru menjelaskan bahwa pada meiosis I proses pembelahannya sama dengan mitosis.
- B. Kegiatan inti (60 menit)
- Guru menugaskan kepada siswa untuk menjelaskan tahap-tahap pembelahan meiosis jika diketahui jumlah kromosomnya.
 - Siswa mengidentifikasi hasil dari pembelahan meiosis dilihat dari jumlah sel anakan dan sifat kromosomnya.
 - Guru menjelaskan keterkaitan antara proses pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat.
 - Siswa bersama guru mendiskusikan proses meiosis yang terjadi pada pembentukan gamet (gametogenesis pada hewan).
 - Siswa bersama guru mendiskusikan proses meiosis pada gametogenesis tumbuhan.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
- Siswa bersama guru menyimpulkan tahap-tahap meiosis.
 - Siswa bersama guru menyimpulkan proses gametogenesis dan hasilnya.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIA, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Laporan hasil pengamatan
- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 21, 22, 23, dan 24
Alokasi Waktu	: 8 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada saling temas
Kompetensi Dasar	: 3.4 Menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat
Tujuan	: Siswa memahami prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat

I. Indikator

- Menerapkan pola umum hereditas menurut Mendel
- Menguji hukum mendel dan model perkawinan monohibrid dan dihibrid
- Menerapkan beberapa pola penurunan sifat
- Menerapkan pola-pola hereditas pada manusia

II. Materi Ajar

- Hukum Mendel
- Pola-pola hereditas
- Genetika manusia

III. Metode Pembelajaran

Eksperimen-Diskusi

IV. Langkah-langkah pembelajaran

Pertemuan 21 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menanyakan kembali pengertian gen kepada siswa.
- Guru menjelaskan latar belakang penelitian Mendel dengan menggunakan kacang kapri.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan prinsip hukum Mendel I (hukum segregasi).
- Siswa menerapkan prinsip hukum Mendel I dalam pembentukan gamet.
- Siswa menerapkan prinsip hukum Mendel I dengan beberapa kasus perkawinan monohibrid pada kacang kapri
- Siswa bersama guru mendiskusikan prinsip hukum Mendel II (*Law of Independent Assortment*).
- Siswa menerapkan Hukum Mendel II dalam pembentukan gamet.
- Siswa menerapkan prinsip hukum Mendel II pada beberapa kasus perkawinan dihibrid pada kacang kapri.
- Siswa bersama guru mendiskusikan prinsip *Testcross*, *Backcross*, dan persilangan resiprok.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan hukum Mendel dan implementasinya pada pewarisan sifat.

Pertemuan 22 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menanyakan kembali prinsip hukum Mendel.
- Guru meminta guru menguji kebenaran hukum Mendel dengan model persilangan menggunakan kancing genetika dengan Kegiatan 5.1.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa menyiapkan Kegiatan 5.1 dengan mengambil seperangkat kancing genetika.
- Siswa melakukan pengujian hukum Mendel I dengan model perkawinan monohibrid dengan menggunakan Kegiatan 5.1.
- Siswa melanjutkan dengan dengan menguji hukum Mendel II dengan model perkawinan dihibrid dengan menggunakan petunjuk yang diberikan guru.
- Siswa mencatat hasil penghitungan dan membulatkan perbandingan.
- Siswa menyimpulkan hasil penghitungan dengan hasil teoritik menurut hukum Mendel.
- Siswa menyusun laporan hasil kegiatan.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Guru mengumpulkan hasil kegiatan setiap kelompok, kemudian menghitung hasil kelas.
- Siswa menyimpulkan perbandingan antara hasil kelompok dan hasil kelas.
- Siswa mengumpulkan laporan hasil kegiatan.

Pertemuan 23 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menanyakan kemungkinan perbandingan fenotip keturunan pada perkawinan monohibrid heterozigot (F₂).
- Guru menanyakan kemungkinan perbandingan fenotip keturunan pada perkawinan dihibrid heterozigot (F₂).
- Guru menjelaskan ada pewarisan sifat yang seolah-olah menyimpang dari hukum Mendel.

B. Kegiatan inti (75 menit)

- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat intermediet (dominansi tidak sempurna) lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F₂.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat kodominan, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F₂.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab terjadinya perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat alel ganda, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F₂.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.

- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat alel letal, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat atavisme, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat polimeri, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat kriptomeri, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat epistasis dan hipotasis, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh karakter yang bersifat komplementer, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh terjadinya tautan dan pindah silang, lalu siswa menghitung perbandingan fenotip keturunannya.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.
- Guru memberikan contoh gen yang terikat kelamin (*Sex linked genes*), lalu siswa menghitung perbandingan fenotip pada F2.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan perbandingan yang diperoleh dengan perbandingan menurut hukum Mendel dan menyimpulkan penyebab perbedaan perbandingan yang dihasilkan.

C. Kegiatan akhir (5 menit)

- Siswa bersama menyimpulkan hubungan hukum Mendel dengan berbagai pola penurunan sifat.

Pertemuan 24 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (15 menit)

- Guru menanyakan kepada siswa apakah prinsip-prinsip hukum Mendel dapat diterapkan dengan mudah pada manusia.
- Siswa bersama guru mendiskusikan kesulitan mempelajari genetika pada manusia.

- Siswa bersama guru mendiskusikan penggunaan peta silsilah untuk mempelajari genetika manusia.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Guru menjelaskan prinsip pewarisan sifat golongan sistem ABO, MN, dan Rh.
- Guru memberikan beberapa contoh permasalahan golongan darah pada manusia dan siswa memecahkan permasalahan tersebut.
- Guru menjelaskan beberapa kelainan genetis pada manusia.
- Guru memberikan beberapa persoalan gangguan/penyakit genetis pada manusia dan siswa memecahkan persoalan tersebut.
- Siswa bersama guru mendiskusikan upaya perbaikan keturunan pada tumbuhan dan hewan.
- Siswa bersama guru mendiskusikan upaya perbaikan keturunan pada manusia.

C. Kegiatan akhir (5 menit)

- Bersama siswa menyimpulkan prinsip penerapan genetika pada manusia.
- Guru menugaskan siswa untuk mengerjakan Kegiatan 5.3 dan 5.4. Hasil pengkajian disusun dalam kertas kerja yang dijilid dan dikumpulkan.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Laporan hasil kegiatan
- Uji kompetensi tertulis



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 1
Pertemuan	: 25 dan 26
Alokasi Waktu	: 4 × 45 Menit
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 3.4 Menjelaskan peristiwa mutasi dan implikasinya dalam Salingtemas
Tujuan	: Siswa mampu menjelaskan peristiwa mutasi

I. Indikator

- Mendeskripsikan pengertian mutasi
- Mendeskripsikan berbagai model mutasi gen
- Mendeskripsikan berbagai model mutasi kromosom
- Mengubungkan mutasi dan evolusi

II. Materi Ajar

- Pengertian mutasi
- Macam-macam mutasi:
 1. Mutasi gen
 2. Mutasi kromosom

III. Metode Pembelajaran

Diskusi- Penugasan-Simulasi model

IV. Langkah-Langkah pembelajaran

Pertemuan 25 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru mengingatkan kembali adanya sifat yang dapat diwariskan (gen) dan mekanisme pengaturannya.
- Siswa bersama guru mendiskusikan hal yang akan terjadi seandainya susunan gen mengalami perubahan.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Guru meminta siswa menunjukkan beberapa gejala mutasi baik alami maupun buatan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- Siswa mendefinisikan pengertian mutasi berdasarkan gejala-gejala yang dapat ditemukan.
- Siswa bersama guru mendiskusikan mekanisme terjadinya mutasi.
- Siswa bersama guru mendiskusikan macam-macam mutasi berdasarkan tempat terjadinya.
- Siswa bersama guru mendiskusikan perbedaan mutasi tingkat gen dan tingkat kromosom.
- Dengan menggunakan gambar atau model siswa bersama mendiskusikan berbagai kemungkinan yang akan terjadi pada mutasi gen.

- Siswa untuk membuat model mutasi pergeseran kerangka dengan menggunakan Kegiatan 6.1 dalam kelompok.
- Siswa mendiskusikan pertanyaan pada Kegiatan 6.1.
- Siswa membuat laporan Kegiatan 6.1.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan pengertian mutasi, macam-macam mutasi, dan berbagai kemungkinan yang terjadi pada mutasi gen.

Pertemuan 26 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (5 menit)

- Guru menanyakan kembali tentang berbagai macam mutasi dilihat dari tingkat terjadinya mutasi.
- Guru menanyakan kembali pengertian mutasi kromosom.

B. Kegiatan inti (75 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan kemungkinan yang terjadi pada mutasi kromosom.
- Siswa bersama guru mendiskusikan berbagai kelainan yang terjadi pada manusia yang mengalami mutasi kromosom.
- Siswa bersama guru mendiskusikan peranan mutasi bagi pembentukan spesies baru dan evolusi.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan berbagai macam mutasi kromosom dan dampaknya.
- Siswa bersama guru menyimpulkan peranan mutasi bagi proses evolusi.
- Guru menugaskan siswa untuk menyusun kertas kerja dengan Kegiatan 6.3 atau diskusi Salingtemas.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Ujian kompetensi tertulis
- Tugas kertas kerja

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 2
Pertemuan	: 27
Alokasi Waktu	: 2 × 45 Menit
Standar Kompetensi	: 4. Memahami teori evolusi serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 4.1 Menjelaskan teori, prinsip, dan mekanisme evolusi biologi
Tujuan	: Siswa memahami teori, prinsip, dan mekanisme evolusi

I. Indikator

- Mendeskripsikan berbagai pemikiran tentang asal usul kehidupan
- Mendeskripsikan teori evolusi menurut Darwin

II. Materi Ajar

- Hipotesis asal usul kehidupan
- Teori evolusi Darwin

III. Metode Pembelajaran

Diskusi

IV. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 27 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menunjukkan adanya keanekaragaman yang ada di alam sekitar dan menanyakan bagaimana hal tersebut dapat terjadi.
- Siswa mencoba mengidentifikasi asal-usul keanekaragaman makhluk hidup.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan pandangan abiogenesis sebagai asal-usul kehidupan.
- Siswa bersama guru mendiskusikan pandangan biogenesis yang menyanggah pandangan biogenesis untuk menjelaskan asal-usul kehidupan.
- Guru menjelaskan bahwa teori biogenesis benar, tetapi belum dapat menjelaskan mekanisme terbentuknya asal usul kehidupan dan mekanisme terbentuknya keanekaragaman.
- Siswa bersama guru mendiskusikan beberapa pandangan evolusi Pra-Darwin.
- Siswa mendiskusikan mekanisme evolusi menurut Darwin.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa menyimpulkan perkembangan pandangan tentang asal-usul kehidupan.
- Siswa menyimpulkan mekanisme evolusi menurut Darwin.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 2
Pertemuan	: 28 dan 29
Alokasi Waktu	: 4 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 4. Memahami teori evolusi serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 4.2 Mengkomunikasikan hasil studi evolusi biologi
Tujuan	: Siswa mampu mengkomunikasikan hasil studi evolusi

I. Indikator

- Menunjukkan bukti-bukti evolusi
- Mendeskripsikan eksperimen yang mendasari munculnya teori evolusi biologi dan kimia
- Menerapkan hukum Hardy-Weinberg

II. Materi Ajar

- Bukti-bukti yang mendukung evolusi Darwin
- Teori evolusi biologi dan kimia
- Hukum Hardy-Weinberg

III. Metode pembelajaran

Diskusi -Penugasan

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 28 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan bahwa teori evolusi. Walaupun dianggap benar, tetapi tidak dapat dibuktikan dengan eksperimen, tetapi hanya dapat dibuktikan dengan fakta-fakta yang mendukung teori tersebut.
- Guru menanyakan mengapa hal tersebut dapat terjadi?

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan beberapa fakta langsung yang mendukung teori evolusi, misalnya adanya variasi, adanya fosil.
- Siswa bersama guru mendiskusikan beberapa fakta tidak langsung yang mendukung evolusi misalnya biogeografi, paleontologi, homologi organ, struktur DNA, homologi embrio.
- Guru menjelaskan bahwa apabila evolusi terjadi, maka di alam akan terjadi proses spesiasi.
- Siswa bersama guru mendiskusikan terjadinya mekanisme proses spesiasi di alam misalnya isolasi geografis dan isolasi reproduksi.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa menyimpulkan bukti-bukti yang menunjukkan bahwa evolusi terjadi.

Pertemuan 29 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan bahwa evolusi tidak terjadi secara individual tetapi terjadi dalam populasi.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru menjelaskan hukum Hardy-Weinberg untuk menjelaskan mekanisme evolusi dalam populasi.
- Siswa bersama guru mendiskusikan evolusi kimia dan evolusi biologi untuk menjelaskan asal-usul kehidupan.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

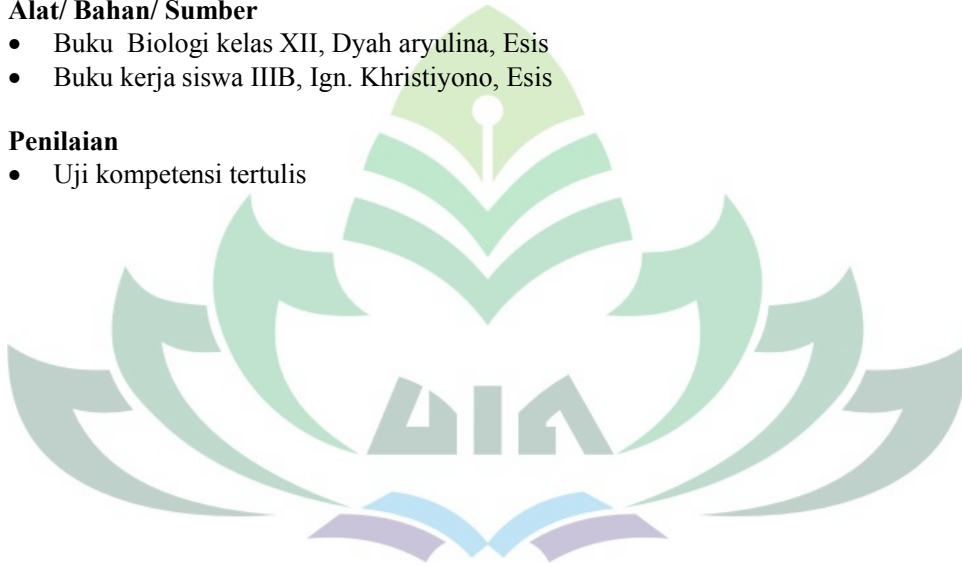
- Siswa menyimpulkan hukum Hardy-Weinberg.
- Siswa menyimpulkan mekanisme evolusi kimia dan biologi.
(Catatan: Apabila tersedia siswa dapat diajak menonton VCD prokontra evolusi Harun Yahya).

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 2
Pertemuan	: 30
Alokasi Waktu	: 2 × 45 menit
Standar Kompetensi	: 4. Memahami teori evolusi serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 4.3 Menjelaskan kecenderungan baru tentang teori evolusi
Tujuan	: Siswa memahami tentang kecenderungan baru teori evolusi

I. Indikator

- Mendeskripsikan peranan mutasi bagi proses evolusi
- Menjelaskan teori evolusi netral

II. Materi Ajar

- Mutasi DNA dan dampaknya
- Teori evolusi netral
- Beberapa pandangan baru tentang teori evolusi

III. Metode Pembelajaran

Diskusi -Penugasan

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 30 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menjelaskan salah satu faktor yang berpengaruh dalam mekanisme evolusi adalah adanya mutasi.

B. Kegiatan inti (70 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan pengaruh mutasi pada mekanisme seleksi alam menurut teori darwin.
- Siswa bersama guru mendiskusikan teori evolusi netral.
- Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi dari berbagai pandangan baru tentang teori evolusi dengan memilih salah satu bagian dari Tabel 7.2.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Siswa menyimpulkan perkembangan pandangan tentang asal-usul kehidupan.
- Siswa menyimpulkan mekanisme evolusi menurut Darwin.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis
- Berbagai sumber informasi tentang evolusi (buku teks, internet, majalah dll)

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 2
Pertemuan	: 31, 32, 33
Alokasi Waktu	: 6 × 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 5.1 Menjelaskan arti, prinsip, dasar, dan jenis-jenis bioteknologi
Tujuan	: Siswa memahami arti, prinsip, dasar, dan jenis-jenis bioteknologi

I. Indikator

- Menjelaskan pengertian bioteknologi
- Membedakan bioteknologi tradisional dan modern
- Menjelaskan prinsip rekayasa genetika dan hasilnya
- Membuat produk bioteknologi tradisional
- Mengekstraksi DNA

II. Materi Ajar

- Pengertian bioteknologi
- Perbedaan bioteknologi tradisional dan modern
- Rekayasa genetika

III. Metode pembelajaran Diskusi-Eksperimen

IV. Langkah-langkah pembelajaran

Pertemuan 31 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru menunjukkan beberapa produk bioteknologi yang dekat dengan siswa dan menanyakan proses produksi yang dilakukan.
- Siswa bersama guru mendiskusikan pengertian bioteknologi

B. Kegiatan awal (70 menit)

- Siswa dan guru mendiskusikan keterkaitan ilmu-ilmu lain dengan perkembangan bioteknologi.
- Guru menjelaskan perkembangan rekayasa dan peranannya bagi perkembangan bioteknologi.
- Siswa bersama guru mendiskusikan pengelompokan bioteknologi tradisional dan modern dan contoh-contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Kegiatan inti (10 menit)

- Siswa bersama guru menyimpulkan pengertian bioteknologi dan dasar pengelompokan bioteknologi tradisional dan modern.
- Guru membentuk kelompok dan menugaskan untuk mempersiapkan pembuatan yogurt dengan menggunakan Kegiatan 8.1.

Pertemuan 32 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (10 menit)
 - Guru meminta siswa untuk mempersiapkan pembuatan yogurt dengan menggunakan Kegiatan 8.1.
- B. Kegiatan inti (50 menit)
 - Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan termasuk bibit yang sudah dibuat.
 - Siswa melakukan kegiatan pembuatan yogurt.
 - Guru mengatur waktu pengamatan hasil kegiatan.
- C. Kegiatan akhir (30 menit)
 - Siswa menyimpan yogurt yang sedang diinkubasi di tempat yang sudah ditentukan.
 - Siswa membersihkan tempat dan alat bahan yang digunakan.
 - Guru meminta siswa mengamati hasil dan membuat laporan.

Pertemuan 33 (2 × 45 menit)

- A. Kegiatan awal (10 menit)
 - Guru meminta siswa mempersiapkan Kegiatan 8.2. Ekstraksi DNA.
 - Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- B. Kegiatan inti (70 menit)
 - Siswa melakukan eksperimen untuk mengekstraksi DNA sesuai dengan prosedur yang terdapat dalam Kegiatan 8.2.
 - Siswa mengamati hasil eksperimen.
 - Siswa mendiskusikan pertanyaan dalam Kegiatan 8.2.
 - Siswa menyusun laporan hasil eksperimen.
- C. Kegiatan akhir (10 menit)
 - Siswa membersihkan tempat dan alat yang digunakan.
 - Siswa mengumpulkan laporan hasil.

V. Alat/bahan/sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Uji kompetensi tertulis
- Laporan hasil kegiatan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XII (Duabelas)/ 2
Pertemuan	: 34
Alokasi Waktu	: 2 × 45 Menit
Standar Kompetensi	: 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas
Kompetensi Dasar	: 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada Salingtemas
Tujuan	: Siswa mampu menjelaskan peran dan hasil-hasil bioteknologi

I. Indikator

- Mengumpulkan informasi berbagai produk rekayasa genetika dan dampaknya
- Membuat cerita imajinasi tentang rekayasa genetika

II. Materi Ajar

- Tanaman transgenik dan dampaknya

III. Metode Pembelajaran

Diskusi-Penugasan

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 31 (2 × 45 menit)

A. Kegiatan awal (15 menit)

- Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok.
- Guru meminta siswa mempelajari kasus transgenik pada Salingtemas.

B. Kegiatan inti (60 menit)

- Siswa membaca dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan diskusi Salingtemas dalam kelompok.
- Siswa merumuskan hasil diskusi dan menuliskannya dalam laporan hasil diskusi.
- Siswa mengumpulkan diskusi.

C. Kegiatan akhir (15 menit)

- Siswa bersama guru mendiskusikan kesimpulan tentang tanaman transgenik.
- Guru menugaskan siswa untuk membuat cerita fiksi ilmiah dengan Kegiatan 8.4 sebagai tugas di rumah.

V. Alat/ Bahan/ Sumber

- Buku Biologi kelas XII, Dyah Aryulina, Esis
- Buku kerja siswa IIIB, Ign. Khristiyono, Esis

VI. Penilaian

- Laporan diskusi Salingtemas
- Tugas fiksi ilmiah

Lampiran 2.1 Silabus Pembelajaran

SILABUS PEMBELAJARAN BIOLOGI

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
 Kelas : XII MIPA
 Tema : Enzim dan Metabolisme
 Tahun Ajaran : 2017/2018

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup	1. Enzim <ul style="list-style-type: none"> Komponen Cara kerja enzim 2. Katabolisme karbohidrat 3. Anabolisme	1. Enzim Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan mengunyah nasi sebanyak 32 kali kunyah dan merasakan sensasi manis pada nasi/karbohidrat lainnya. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa dimotivasi untuk membuat pertanyaan kreatif dan kritis tentang enzim berdasarkan percobaan yang dilakukan dan ilustrasi fungsi enzim. Mengumpulkan data (eksperimen/eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> Mengali informasi tentang kerja enzim pada proses pencernaan di mulut, lambung dan usus duabelas jari (apa persamaan dan 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang katabolisme karbohidrat Membuat bagan dari barnag bekas untuk menunjukkan proses katabolisme Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam diskusi dan mengerjakan tugas di rumah Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan 		<ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi siswa Buku kerja /LKS Peralatan Laboratorium untuk uji sifat dan kerja enzim
1.2	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.					

2.1	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai,	<p>perbedaannya) untuk dapat menyimpulkan bahwa enzim memiliki sifat khas dan cara kerja tertentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim katalase <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil percobaan uji kerja enzim katalase dan mengkaitkan dengan sifat-sifat enzim dari hasil kajian literatur. Menyimpulkan tentang sifat, fungsi dan kerja enzim . <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyusun laporan hasil percobaan secara tertulis. <p>2. Katabolisme Karbohidrat</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Menonton video/gambar tentang aktivitas yang memerlukan dan menghasilkan energi. Mengkaji literatur tentang katabolisme karbohidrat, protein dan lemak. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggali siswa untuk 	<p>Percobaan (format dan isi laporan)</p> <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep katabolisme dan keterkaitan antara katabolisme protein dan lemak Produk berbasis proses katabolisme <p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang anabolisme Membuat bagan dari barnag bekas untuk menunjukkan proses anabolisme <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam diskusi dan 		
-----	--	---	---	--	--

	berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.		<p>bertanya tentang Apa beda respirasi dan fermentasi?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termasuk proses manakah dari metabolisme kedua proses di atas? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi tentang proses katabolisme (respirasi aerob dan fermentasi) menyangkut bahan, proses, tempat berlangsung dan hasilnya. • Membandingkan kedua proses dan menyimpulkan apa kelebihan dan kekurangan antara kedua proses di atas. • Melakukan percobaan fermentasi alkohol oleh jamur <i>Saccharimycetes cereviceae</i> bagaimana prosesnya dan apa bahan serta hasilnya. • Diskusi tentang penerapan proses katabolisme dalam kehidupan. • melakukan observasi pasar untuk mengidentifikasi 	<p>mengerjakan tugas di rumah</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan Percobaan (format dan isi laporan) <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep anabolisme pada fotosintesis dan keterkaitan 		
2.2	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar					

3.2	Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.		<p>produk-produk yang menerapkan proses katabolisme.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil percobaan, dan menyimpulkan tentang proses katabolisme. • Mengkaitkan penerapan proses katabolisme dengan produk-produk makanan, minuman, obat-obatan/suplement dan melaporkan dalam bentuk tabel. • Menjawab permasalahan dalam kehidupan yang berkaitan dengan proses metabolisme, misalnya pada orang diit karbohidrat dengan menggantikannya dengan protein. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan hasil percobaan fermentasi. • Tabel produk yang menerapkan proses katabolisme. 			
-----	--	--	--	--	--	--

4.2	Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.		<p>1. Anabolisme</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Melihat tayangan animasi /gambar/ diagram pemanfaatan energi matahari oleh tumbuhan. Mengkaji berbagai sumber tentang bahan, proses, tempat berlangsung serta hasil dari fotosintesis. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggali pertanyaan dari siswa tentang hal fungsi cahaya dalam proses fotosintesis? Apa yang dihasilkan dalam proses fotosintesis? Apa yang diperlukan dalam proses fotosintesis? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan berbagai percobaan fotosintesis (Ingenhouze. Sachs). Melakukan diskusi kelas / kelompok tentang hasil percobaan dikaitkan dengan konsep tentang bahan, proses, tempat berlangsung serta hasil fotosintesis. 			
-----	--	--	--	--	--	--

			<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menganalisis data hasil percobaan. • Menarik kesimpulan hasil percobaan dan hasil diskusi dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan hasil praktikum. <p>Mempresentasikan hasil diskusi dan hasil praktikum tentang pemenuhan energi pada fotosintesis.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

Guru Bidang Studi Biologi,

Bandar Lampung, Agustus 2017
Peneliti,

Santi Tania, S,Pd
NIP

Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM. 1311060242

Mengetahui,
Kepala SMA YP UNILA Bandar Lampung

Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H
NIP.

Lampiran 1.5 Soal Dan Kunci Jawaban Kemampuan Literasi Sains

SOAL, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN
KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Enzim dan Metabolisme

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan

proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.

- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada mahluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

C. *Essay*

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi sistem ekskresi	HMS menyebutkan hasil tes pada penggunaan gadget di malam hari menunjukkan kenaikan gula darah dalam tubuh, sehingga memacu pada kondisi pre-diabetes dan kemungkinan obesitas. Seiring pergeseran kebiasaan masyarakat, terutama dalam penggunaan teknologi, waktu yang digunakan untuk melihat gadget, layar monitor, notebook, TV semakin lama dan semakin panjang. Tanpa disadari hal tersebut dapat membahayakan kesehatan Anda. Dalam keterangan tertulisnya, BenQ mengungkapkan, berdasarkan penelitian Harvard Medical School (HMS), sinar <i>blue light</i> yang dipancarkan gadget terutama pada penggunaan di malam hari, membawa	3 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah kenaikan gula darah dalam tubuh, sehingga memacu pada kondisi pre-diabetes kemungkinan obesitas. Naiknya kadar gula dalam darah disebabkan karena gangguan pada sistem metabolisme, dimana pankreas tidak mampu atau sedikit memproduksi insulin sesuai kebutuhan tubuh. Insulin adalah

				<p>dampak buruk bagi mata. HMS menyebutkan hasil tes pada penggunaan gadget di malam hari menunjukkan kenaikan gula darah dalam tubuh, sehingga memacu pada kondisi pre-diabetes dan kemungkinan obesitas, serta risiko penyakit liver. Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari penggunaan gadget secara berlebihan terhadap kesehatan ginjal? Jelaskan!</p>	<p>salah satu hormon yang diproduksi oleh Pankreas yang bertanggung jawab untuk mengontrol jumlah/kadar gula dalam darah dan insulin dibutuhkan untuk merubah (memproses) karbohidrat, lemak, dan protein menjadi energi yang diperlukan tubuh manusia. Hormon insulin berfungsi menurunkan kadar gula dalam darah. Pankreas sebagai penghasil insulin mengirimkan insulin ke usus halus. Dalam usus halus ini terjadi penyerapan sari-sari makanan yang dibutuhkan oleh tubuh. Karena gula darah meningkat maka Insulin meningkat.</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>Insulin larut ke dalam pembuluh darah dan membawa sari makanan ke seluruh sel dan organ tubuh. Apabila jumlah insulin tubuh kurang, maka sari makanan (glukosa) tidak akan sampai ke organ tubuh secara maksimal. Akibatnya glukosa dalam darah menjadi menumpuk, sehingga kemungkinan akan menyebabkan obesitas dan pre diabetes bahkan diabetes akut. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam.</p> <p>2 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah kenaikan gula darah dalam tubuh, sehingga</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>memacu pada kondisi pre-diabetes dan kemungkinan obesitas. Naiknya kadar gula dalam darah disebabkan karena gangguan pada sistem metabolisme, dimana pankreas tidak mampu atau sedikit memproduksi insulin sesuai kebutuhan tubuh. Apabila jumlah insulin tubuh kurang maka sari makanan (glukosa) tidak akan sampai ke organ tubuh secara maksimal. Akibatnya glukosa dalam darah menjadi menumpuk, sehingga kemungkinan akan menyebabkan obesitas dan pre diabetes akan diabetes akut.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>kurang membahas secara mendalam.</p> <p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah kenaikan gula darah dalam tubuh, sehingga memacu pada kondisi pre-diabetes dan kemungkinan obesitas. Menjawab, dengan memahami konsep saja</p> <p>0 = Tidak ada jawaban</p>
				<p>Kegemukan ternyata bukan hanya buat hidup tak nyaman. Ancaman penyakit seperti gagal ginjal kronis pun siap mengintai. Masih ada deretan penyakit lainnya jadi ancaman untuk manusia dengan berat tubuh berlebih, seperti diabetes dan hipertensi. Dan ternyata kedua penyakit inilah yang merupakan faktor risiko tertinggi gagal ginjal kronis. "Obesitas berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan meningkatkan risiko terkena penyakit diabetes dan hipertensi; dua penyakit yang merupakan faktor risiko tertinggi penyakit ginjal kronis," papar Ketua Perhimpunan Nefrologi Indonesia</p>	<p>3 = Ada, dampak yang terjadi dari kegemukan yaitu disbetes dan hipertensi yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit gagal ginjal kronis Penyakit ini juga didefinisikan sebagai kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine,</p>

				<p>(Pernefri) dr Dharmeizar SpPD KGH. Obesitas atau berat badan berlebih kini ikut menjadi perhatian di bidang kesehatan karena memicu berbagai jenis penyakit tidak menular, salah satunya penyakit ginjal kronis (PGK). PGK merupakan kelainan terhadap organ ginjal karena berbagai faktor, seperti infeksi, tumor, genetis, penyakit metabolis atau degeneratif yang timbul secara perlahan tanpa menimbulkan gejala pada tahap awal. Penyakit ini juga didefinisikan sebagai kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine, elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah. Pada dasarnya, fungsi organ tersebut adalah mengeluarkan sisa-sisa produk dari tubuh. Ketika berat badan berlebih, massa otot ikut bertambah. Dengan demikian, kerja ginjal untuk mengeluarkan zat sisa dari tubuh semakin berat. Hal itulah yang menyebabkan ginjal mengalami kerusakan karena beban bekerja lebih</p>	<p>elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah. Pada dasarnya, fungsi organ tersebut adalah mengeluarkan sisa-sisa produk dari tubuh. Ketika berat badan berlebih, massa otot ikut bertambah. Dengan demikian, kerja ginjal untuk mengeluarkan zat sisa dari tubuh semakin berat. Hal itulah yang menyebabkan ginjal mengalami kerusakan karena beban bekerja lebih besar dari biasanya. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>besar dari biasanya. Berdasarkan artikel berita tersebut, apakah dampak dari kegemukan dan bagaimana proses biologisnya hingga menyebabkan penyakit PGK?</p>	<p>membahas secara mendalam 2 = Ada, dampak yang terjadi dari kegemukan yaitu diabetes, hipertensi, hingga penyakit gagal ginjal kronis. Penyakit ini juga didefinisikan sebagai kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine, elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah, dan kurang membahas secara mendalam.</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari kegemukan yaitu diabetes, hipertensi, hingga penyakit gagal ginjal kronis.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0 = Tidak ada jawaban</p>
				<p>Pneumonia atau radang paru bisa menyebabkan kematian pada bayi. Sementara, orang tua pun bisa lebih mudah mengenali gejalanya. Pneumonia saat ini masih menjadi penyebab kematian utama pada bayi di bawah usia 2 tahun. Data WHO 2015 tercatat 5,9 juta kematian balita atau 15% dalam satu tahun, akibat pneumonia. Seperti diketahui, pneumonia adalah radang paru yang dapat disebabkan virus atau bakteri, dan menyebabkan kerusakan jaringan paru terutama pada bagian paru tempat bertukarnya udara. Nah, Indonesia sendiri masuk dalam 10 besar negara dengan kematian akibat pneumonia tertinggi. Setidaknya 2-3 anak meninggal setiap jam karena pneumonia. Data Riskesdas 2013</p>	<p>2 = Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok atau lingkungan yang kotor. Adanya infeksi tersebut menimbulkan gangguan kerja pada organ drhingga akan</p>

				<p>menunjukkan prevalensi pneumonia memang sudah menurun tetapi insiden masih 1,8% atau 24 balita meninggal setiap 4 jam karena pneumonia. Hal ini tentu masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Dr Nastiti Kaswandani, spesialis anak konsultan respirasi dari FKUI/RSCM menjelaskan, sebenarnya orang tua dapat dengan mudah mengenali gejala pneumonia karena gejalanya yang khas, yakni ada sesak napas dan ada tarikan dinding dada ke dalam. Sesak napas menjadi gejala yang paling khas mengingat pemasukan oksigen berkurang. Pada kondisi pneumonia berat dapat menyebabkan kematian akibat kekurangan oksigen mencapai otak dan jantung. Kematian tertinggi akibat penyakit ini terjadi di bawah usia dua tahun, atau dua tahun pertama kehidupan. Semakin muda usia bayi, maka semakin berisiko karena bayi baru lahir memiliki daya tahan tubuh rendah dan sistem kekebalan belum belum berkembang sempurna. Meskipun dapat disebabkan infeksi virus, sekitar 50% penyebab pneumonia adalah infeksi bakteri <i>Streptococcus pneumokokus</i> dan kedua terbanyak</p>	<p>menghambat berlangsungnya metabolisme. Metabolisme tubuh yang terhambat juga akan mempengaruhi laju respirasi sehingga difusi gas O₂ dan CO₂ akan terganggu. Difusi gas akan ditrasfer ke vena dan menuju ke paru – paru untuk berlangsungnya pertukaran udara dan di ekskresikan berupa gas sisa pernapasan. Ketika proses difusi antar sel dalam jaringan terganggu maka akan mengganggu proses yang lain, sehingga sistem bekerja tidak teratur dan menimbulkan penyakit. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>disebabkan bakteri <i>Haemophilus influenza</i> tipe b. Penularan pneumonia tersering melalui udara (bersin, batuk atau berbicara). Kualitas udara yang buruk meningkatkan risiko pneumonia. Udara dalam rumah juga menjadi faktor risiko, yaitu ruangan dengan asap rokok, bahan bakar rumah tangga atau obat nyamuk.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kerusakan paru – paru terhadap sistem ekskresi manusia? Jelaskan!</p>	<p>dengan masalah dan membahas secara mendalam.</p> <p>1= Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok atau lingkungan yang kotor. Adanya infeksi tersebut menimbulkan gangguan kerja pada organ drhingga akan menghambat berlangsungnya metabolisme. Metabolisme tubuh yang terhambat juga akan mempengaruhi laju respirasi sehingga</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>difusi gas O₂ dan CO₂ akan terganggu. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam.</p> <p>1 = Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja.</p> <p>0 = Tidak ada jawaban</p>
				<p>Parasetamol dapat merusak struktur jaringan hati. Hal ini berarti sel-sel yang ada di hati tidak dapat berfungsi dengan</p>	<p>2 = Ada, parasetamol dapat merusak struktur</p>

				<p>baik bahkan mati. Dalam kondisi yang akut, parasetamol akan memicu timbulnya kanker pada hati, menurut para ahli. Di sisi lain, keracunan yang disebabkan terlalu banyak konsumsi parasetamol juga merusak hati sehingga sulit diobati dan berakibat fatal. Para peneliti meyakini, temuan mereka bisa menginspirasi penelitian lebih lanjut soal pengobatan untuk melawan penyakit akibat yang membahayakan dari dosis berlebihan konsumsi parasetamol. Kondisi ini merupakan penyebab utama gagal hati akut di dunia Barat. Peneliti dari University of Edinburgh, Inggris mempelajari dampak obat penghilang rasa sakit ini pada sel-sel hati dalam jaringan manusia dan tikus. Sesuai yang dikutip <i>The Sun</i>, Kamis (2/2/2017), uji klinis menunjukkan, dalam keadaan tertentu, parasetamol dapat merusak hati akibat adanya hubungan struktural antara sel yang berdampingan dalam organ hati. Ketika hubungan antara dinding sel ini terganggu, struktur jaringan hati yang rusak sehingga sel-sel tidak dapat berfungsi dengan baik dan sel bisa mati. Jenis kerusakan sel dalam jangka</p>	<p>jaringan hati. Hal ini berarti sel-sel yang ada di hati tidak dapat berfungsi dengan baik bahkan mati. Dalam kondisi yang akut, parasetamol akan memicu timbulnya kanker pada hati, menurut para ahli. Kerusakan sel yang ada di hati juga memicu penyakit lain seperti hepatitis dan sirosis hati. Hati merupakan organ yang berfungsi untuk mensintesis sejumlah protein menjadi senyawa penetral racun dan dapat menghancurkan bakteri dalam darah. Apabila dinding sel hati telah rusak bahkan mati, maka proses detoksifikasi racun oleh hati akan terganggu. Akibatnya,</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>panjang pun dapat diketahui terjadi dari kondisi hati termasuk munculnya hepatitis, sirosis, dan kanker tapi tidak dikaitkan toksisitas (tingkat merusak zat) parasetamol sampai sekarang.</p> <p>Para peneliti mengatakan, mereka sekarang akan berupaya mengkaji, bagaimana dosis parasetamol dan rentang waktu tertentu memengaruhi toksisitas pada hati dan mengidentifikasi potensial untuk membuat obat baru. Dr Leonard Nelson dari universitas Hepatology Laboratory and Institute for Bioengineering, yang ikut memimpin penelitian mengatakan, parasetamol adalah obat nyeri yang disukai di dunia. Dan obat yang murah diperoleh dan dianggap aman serta dosis efektif untuk pengobatan.</p> <p>"Namun, kerusakan hati akibat obat ini tetap menjadi masalah klinis yang penting dan tantangan untuk mengembangkan obat yang lebih aman. Temuan kami untuk memperkuat, perlunya kewaspadaan dalam penggunaan parasetamol. Dan bisa membantu untuk menemukan kemungkinan bagaimana mencegah bahaya yang disebabkan penggunaan</p>	<p>banyak zat berbahaya yang akan meracuni seluruh tubuh.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah, dan membahas secara mendalam.</p> <p>2 =Ada, parasetamol dapat merusak struktur jaringan hati. Hal ini berarti sel-sel yang ada di hati tidak dapat berfungsi dengan baik bahkan mati. Dalam kondisi yang akut, parasetamol akan memicu timbulnya kanker pada hati, menurut para ahli. Kerusakan sel yang ada di hati juga memicu penyakit lain seperti hepatitis dan sirosis hati. Hati merupakan organ yang berfungsi untuk</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>secara berlebihan," jelas Leonard. Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari konsumsi paracetamol terhadap kesehatan hati? Jelaskan!</p>	<p>mensintesis sejumlah protein menjadi senyawa penetral racun dan dapat menghancurkan bakteri dalam darah. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah, dan kurang membahas secara mendalam.</p> <p>1 =Ada, parasetamol dapat merusak struktur jaringan hati. Hal ini berarti sel-sel yang ada di hati tidak dapat berfungsi dengan baik bahkan mati. Dalam kondisi yang akut, parasetamol akan memicu timbulnya kanker pada hati, menurut para ahli. Kerusakan sel yang ada di hati juga memicu penyakit lain seperti hepatitis dan</p>
--	--	--	--	---	--

					sirosis hati. Menjawab dengan memahami konsep saja. 0 = Tidak ada jawaban
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengetahui permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengetahui permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang sistem ekskresi pada manusia	<i>Chronic Kidney Disease</i> atau gagal ginjal kronis merupakan salah satu penyakit yang kerap diderita masyarakat saat ini. Umumnya penyakit ini dipicu komplikasi hipertensi dan diabetes melitus serta gaya hidup tidak sehat. Berdasarkan data, dari 250 juta penduduk Indonesia, sebanyak 25.000 di antaranya menderita gagal ginjal setiap tahun. Tidak jarang penyakit ini merenggut nyawa seseorang. Namun seiring perkembangan teknologi kedokteran, metode pengobatan penyakit ginjal juga semakin modern. Salah satunya transplantasi ginjal yang diklaim sebagai metode terbaik untuk mengobati penderita CKD. Dengan metode tersebut, penderita dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hidup secara normal tanpa risiko tinggi. Ketua Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) Korwil Jateng Dr Lestariningsih mengatakan transplantasi merupakan pilihan dalam pengobatan	3 = a. Komplikasi hipertensi b. <i>Diabetes mellitus</i> c. Gaya hidup tidak sehat d. Masyarakat yang belum mengetahui dan memilih transplantasi ginjal sebagai metode pengobatan. karena minimnya pengetahuan masyarakat mengenai transplantasi ginjal. e. Kesulitan mendapatkan donor ginjal Penyakit Ginjal Kronis merupakan kelainan terhadap organ ginjal karena berbagai faktor,

				<p>gangguan ginjal kronis. “Untuk mengobati penderita penyakit ginjal kronik ada tiga metode yang digunakan, yakni hemodialisis atau cuci darah, transplantasi atau cangkok ginjal, dan peritoneal dialisis atau memasukkan cairan steril ke tubuh. Dari ketiga metode tersebut, transplantasi ginjal adalah metode yang terbaik,” katanya dalam seminar di Semarang kemarin. Dokter spesialis transplantasi ginjal RSUP Dr Kariadi Semarang ini mengatakan, selama ini banyak masyarakat yang belum mengetahui dan memilih transplantasi ginjal sebagai metode pengobatan. Hal itu disebabkan minimnya pengetahuan masyarakat mengenai transplantasi ginjal. “Kadang masyarakat khususnya pendonor takut untuk mendonorkan ginjalnya. Padahal manusia dengan satu ginjal di tubuhnya saja juga dapat hidup normal,” ucapnya. Selain faktor tersebut, kesulitan mendapatkan donor ginjal juga menjadi penyebab utama. Selain sangat sedikit orang yang mau mendonorkan ginjalnya, ada pula pendonor yang mematok harga terlalu tinggi untuk</p>	<p>seperti infeksi, tumor, genetis, penyakit metabolis atau degeneratif yang timbul secara perlahan tanpa menimbulkan gejala pada tahap awal. Penyakit ini juga didefinisikan sebagai kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine, elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah. Pada dasarnya, fungsi organ tersebut adalah mengeluarkan sisa-sisa produk dari tubuh. Ketika berat badan berlebih, massa otot</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>ginjalnya.</p> <p>“Padahal itu tidak diperbolehkan, kesadaran masyarakat untuk ikhlas mendonorkan ginjalnya masih sangat rendah,” tandas Lestariningsih. Lebih lanjut Lestariningsih menambahkan, peningkatan penyakit ginjal kronik di Indonesia setiap tahun terus mengalami peningkatan. Setidaknya, dari 250 juta penduduk di Indonesia, sebanyak 25.000 orang mengalami penyakit gagal ginjal kronik setiap tahunnya. “Memang terus mengalami peningkatan. Penderita di bawah usia 35 tahun terus meningkat 20% tiap tahunnya. Sementara usia di atas 35 tahun, jumlah penderita penyakit ginjal kronik meningkat hingga 40%,” ungkapnya. Dari jumlah tersebut, penderita yang memilih metode transplantasi ginjal hanya sekitar 10% atau masih terbilang minim. “Selebihnya masih memilih metode pengobatan cuci darah, alasannya banyak salah satunya ketakutan dan kesulitan mencari pendonor,” ucapnya. Dr Dwi Lestari, yang juga dokter spesialis ginjal, mengatakan selain berbagai faktor tersebut, banyak masyarakat yang masih takut dengan</p>	<p>ikut bertambah.</p> <p>Dengan demikian, kerja ginjal untuk mengeluarkan zat sisa dari tubuh semakin berat. Hal itulah yang menyebabkan ginjal mengalami kerusakan karena beban bekerja lebih besar dari biasanya.</p> <p>Hipertensi dapat menyebabkan penyakit ginjal kronis karena ginjal akan bekerja lebih kuat untuk menyaring zat sisa yang terlarut dalam darah. Diabetes juga dapat menyebabkan penyakit ginjal kronis karena ginjal akan bekerja lebih keras untuk menyaring partikel glukosa yang terlarut. Demikian halnya dengan gaya hidup yang tidak sehat. Adapun mengenai</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>biaya untuk proses transplantasi. Berdasarkan wacana diatas, analisislah masalah apa saja yang sedang dialami oleh sistem pengobatan bagi penderita gagal ginjal di Indonesia?</p>	<p>kesulitan dalam hal transplantasi ginjal dan pengobatan itu merupakan upaya eksternal yang menjadi penghambat sulitnya penyembuhan penyakit ginjal kronis. Menjawab dengan menganalisis permasalahan dalam wacana secara lengkap tentang gangguan sistem ekskresi pada manusia</p> <p>2=</p> <ol style="list-style-type: none"> Komplikasi hipertensi Diabetes mellitus Gaya hidup tidak sehat <p>Penyakit Ginjal Kronis merupakan kelainan terhadap organ ginjal karena berbagai faktor, seperti infeksi, tumor, genetik, penyakit metabolis atau degeneratif yang timbul</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>secara perlahan tanpa menimbulkan gejala pada tahap awal. Penyakit ini juga didefinisikan sebagai kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine, elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah. Pada dasarnya, fungsi organ tersebut adalah mengeluarkan sisa-sisa produk dari tubuh. Ketika berat badan berlebih, massa otot ikut bertambah. Dengan demikian, kerja ginjal untuk mengeluarkan zat sisa</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>dari tubuh semakin berat.</p> <p>Menjawab dengan menganalisis permasalahan dalam wacana tidak lengkap tentang gangguan sistem ekskresi pada manusia</p> <p>1 =</p> <p>a. Komplikasi hipertensi</p> <p>Menjawab dengan hanya menjawab singkat berdasarkan wacana</p> <p>Penyakit Ginjal Kronis merupakan kelainan terhadap organ ginjal karena berbagai faktor, seperti infeksi, tumor, genetis, penyakit metabolis atau degeneratif yang timbul secara perlahan tanpa menimbulkan gejala pada tahap awal. Penyakit ini juga didefinisikan sebagai</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>kelainan pada darah yang berlangsung selama tiga bulan disertai ketidaknormalan pada albumin urine, elektrolit, hasil patologi, dan beberapa hal lainnya. Salah satu ciri PGK adalah ginjal membesar karena bekerja keras untuk menyaring massa otot yang bertambah.</p> <p>0 = Tidak ada jawaban</p>
				<p>Penyakit kuning adalah kondisi yang ditandai dengan menguningnya kulit, sklera (bagian putih dari mata), serta membran mukosa hidung dan mulut akibat penumpukan bilirubin di dalam darah dan jaringan-jaringan tubuh lain. Gejala lainnya bisa berupa urine yang berwarna keruh (gelap) dan tinja yang berwarna pucat. Bilirubin terbentuk ketika hemoglobin terurai akibat proses pembaruan sel darah merah yang sudah tua atau telah rusak. Setelah bilirubin terbentuk, zat ini kemudian masuk ke pembuluh darah untuk selanjutnya</p>	<p>3= Penyakit kuning terjadi karena diawali terganggunya ekskresi bilirubin di dalam hati. Penyakit kuning juga dapat disebabkan oleh anemia, hemolisis, malaria dan anemia sel sabit. Awalnya, bilirubin terbentuk ketika hemoglobin terurai akibat proses pembaruan sel darah</p>

				<p>dibawa ke hati. Di dalam organ ini, bilirubin kemudian bercampur dengan empedu. Bilirubin yang telah bercampur dengan empedu ini lalu dipindahkan ke saluran pencernaan melalui saluran empedu sebelum akhirnya dibuang ke luar tubuh beserta urine dan tinja. Jika proses di atas mengalami gangguan dan bilirubin terlambat masuk ke hati atau saluran empedu, maka zat ini akan bertumpuk di dalam darah dan mengendap di kulit sehingga terlihatlah gejala penyakit kuning. Penyakit kuning terjadi ketika proses pembuangan zat bilirubin yang merupakan hasil dari penguraian sel darah merah mengalami gangguan sehingga bertumpuk di dalam darah dan jaringan tubuh. Berdasarkan fenomena tersebut, analisislah kerusakan pada hati yang menyebabkan penyakit kuning secara biologis !</p>	<p>merah yang sudah tua atau telah rusak. Setelah bilirubin terbentuk, zat ini kemudian masuk ke pembuluh darah untuk selanjutnya dibawa ke hati. Di dalam organ ini, bilirubin kemudian bercampur dengan empedu. Bilirubin yang telah bercampur dengan empedu ini lalu dipindahkan ke saluran pencernaan melalui saluran empedu sebelum akhirnya dibuang ke luar tubuh beserta urine dan tinja. Jika proses di atas mengalami gangguan dan bilirubin terlambat masuk ke hati atau saluran empedu, maka zat ini akan bertumpuk di dalam darah dan</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>mengendap di kulit sehingga terlihatlah gejala penyakit kuning.</p> <p>Menjawab dengan menganalisis secara lengkap tentang kerusakan sistem ekskresi hati pada penyakit kuning</p> <p>2 = Penyakit kuning terjadi karena diawali terganggunya ekskresi bilirubin di dalam hati. Penyakit kuning juga dapat disebabkan oleh anemia, hemolisis, malaria dan anemia sel sabit.</p> <p>Menjawab dengan menganalisis secara singkat tentang kerusakan sistem ekskresi hati pada penyakit kuning</p> <p>1 = Penyakit kuning terjadi karena diawali terganggunya ekskresi bilirubin di dalam</p>
--	--	--	--	--	--

					hati. Menjawab kerusakan sistem ekskresi pada hati secara singkat tanpa ada penjelasan. 0 = Tidak ada jawaban
				Dampak asap rokok memang bukan hanya dialami oleh si penikmatnya saja. Orang di sekeliling pun siap menanggung risiko, seperti wanita hamil misalnya. Keguguran menjadi risiko terbesar yang bisa dialami. Beberapa waktu lalu media sosial diramaikan dengan postingan seorang pengguna mengenai jeritan seorang ibu yang anaknya didiagnosis mengidap pneumonia. Agam nama anak dari Nova Lyla Sari, harus mendapat perawatan intensif karena asap rokok. Ia, adalah salah satu perokok pasif yang menjadi korban. Pneumonia adalah penyakit radang paru. Gejala khasnya meliputi batuk, nyeri dada, demam, dan kesulitan bernapas. Pastinya jika tak cepat diatasi, kondisi terburuk bisa menyebabkan kematian. Dampak asap rokok memang bukan hanya dialami oleh si penikmatnya saja. Orang di sekeliling pun siap menanggung risiko, seperti	3= Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok atau lingkungan yang kotor. Adanya infeksi tersebut menimbulkan gangguan kerja pada organ drhingga akan menghambat berlangsungnya metabolisme. Metabolisme tubuh

				<p>wanita hamil misalnya. Keguguran menjadi risiko terbesar yang bisa dialami.</p> <p>Menurut Dr. Budhi Imansyah, Sp.P, merokok menghasilkan pembakaran. Asap yang dihirup oleh si perokok, lalu diembuskan ke udara. Asap yang diembuskan dan asap hasil pembakaran ujung rokok kemudian menyebar ke udara dan dihirup oleh orang-orang yang tidak merokok. Tidak banyak yang mau peduli dengan kenyataan bahwa 85 persen asap rokok dihirup oleh perokok pasif. Hanya 15 persen yang dihirup oleh perokoknya. Berdasarkan fenomena tersebut, analisislah penyebab kerusakan sistem ekskresi paru – paru pada penyakit pneumonia !</p>	<p>yang terhambat juga akan mempengaruhi laju respirasi sehingga difusi gas O_2 dan CO_2 akan terganggu. Difusi gas akan ditrasfer ke vena dan menuju ke paru – paru untuk berlangsungnya pertukaran udara dan di ekskresikan berupa gas sisa pernapasan. Ketika proses difusi antar sel dalam jaringan terganggu maka akan mengganggu proses yang lain, sehingga sistem bekerja tidak teratur dan menimbulkan penyakit.</p> <p>Menjawab dengan menganalisis permasalahan dalam wacana secara lengkap tentang gangguan sistem ekskresi paru – paru.</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>2 = Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok atau lingkungan yang kotor. Adanya infeksi tersebut menimbulkan gangguan kerja pada organ drhingga akan menghambat berlangsungnya metabolisme. Metabolisme tubuh yang terhambat juga akan mempengaruhi laju respirasi sehingga difusi gas O₂ dan CO₂ akan terganggu. Menjawab dengan</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam.</p> <p>1 = Ada, penyakit pneumonia disebabkan oleh virus atau bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada jaringan paru – paru terutama pada bagian tempat bertukarnya udara. Virus atau bakteri tersebut biasanya berasal dari kontaminasi asap rokok</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja.</p> <p>0 = Tidak ada jawaban</p>
				<p>Jerawat adalah masalah kulit yang ditandai dengan munculnya bintik-bintik pada beberapa bagian tubuh, seperti wajah, leher, punggung, dan dada. Bintik-bintik tersebut dapat berkisar mulai dari yang ringan,</p>	<p>3= Perubahan hormon tersebut berdampak kepada kelenjar penghasil minyak atau sebum yang letaknya dekat dengan</p>

				<p>seperti komedo hitam dan komedo putih, hingga bintik-bintik parah yang berisi nanah dan kista. Biasanya bintik-bintik yang tergolong parah tersebut akan meninggalkan bekas luka.</p> <p>Selain ditandai dengan gejala-gejala seperti kulit berminyak dan munculnya bintik-bintik, kadang-kadang jerawat juga menyebabkan kulit terasa panas dan sakit saat disentuh. Ada beberapa bagian pada tubuh yang biasa ditumbuhi jerawat dan yang paling umum adalah wajah. Jerawat merupakan kondisi yang umum, artinya sebagian besar orang pernah mengalaminya.</p> <p>Sebagian besar kasus jerawat terjadi pada seseorang yang berusia di bawah 28 tahun. Terutama bagi remaja, mereka sangat rentan terkena jerawat pada usia 14-19 tahun.</p> <p>Meskipun jerawat dapat menghilang dengan sendirinya seiring pertumbuhan usia, namun pada sebagian kasus, masih ada yang mengalami masalah jerawat di pertengahan usia 20-an. Wanita usia 20-an tahun lima kali lebih berisiko mengalami hal tersebut dibandingkan pria usia 20-an tahun.</p>	<p>folikel rambut di kulit. Peningkatan aktivitas kelenjar ini menyebabkan produksi sebum pada wajah juga bertambah. Jadi tumpukan sebum ini nantinya akan bergabung dengan kotoran dan sel kulit yang mati, kemudian menyumbat pori-pori. Pada saat pori-pori tersumbat dan dengan banyaknya sebum pada permukaan kulit, bakteri yang disebut <i>Propionobacterium acnes</i> berkembang dengan cepat. Bakteri ini merupakan bakteri penyebab jerawat. <i>Propionobacterium acnes</i> melepaskan semacam zat iritan yang akan mengiritasi kulit. Efek dari iritasi</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>Faktor-faktor penyebab jerawat</p> <p>Jerawat bisa muncul pada usia berapa pun, namun perubahan kadar hormon selama masa puber kerap dikaitkan dengan penyebab-penyebabnya. Perubahan hormon tersebut berdampak kepada kelenjar penghasil minyak atau sebum yang letaknya dekat dengan folikel rambut di kulit.</p> <p>Peningkatan aktivitas kelenjar ini menyebabkan produksi sebum pada wajah juga bertambah. Jadi tumpukan sebum ini nantinya akan bergabung dengan kotoran dan sel kulit yang mati, kemudian menyumbat pori-pori.</p> <p>Pada saat pori-pori tersumbat dan dengan banyaknya sebum pada permukaan kulit, bakteri yang disebut <i>Propionobacterium acnes</i> berkembang dengan cepat. Bakteri ini merupakan bakteri penyebab jerawat. <i>Propionobacterium acnes</i> melepaskan semacam zat iritan yang akan mengiritasi kulit. Efek dari iritasi inilah yang menyebabkan kulit memerah dan membengkak, disamping itu juga menyebabkan timbulnya nanah di balik kulit.</p> <p>Lapisan dalam folikel rambut juga</p>	<p>inilah yang menyebabkan kulit memerah dan membengkak, disamping itu juga menyebabkan timbulnya nanah di balik kulit.</p> <p>Lapisan dalam folikel rambut juga menebal akibat perubahan kadar hormon dan menyebabkan tersumbatnya pori-pori kulit.</p> <p>Penyumbatan pori-pori ini tidak akan hilang, meski kulit telah dibersihkan.</p> <p>Selain pada masa puber, jerawat juga bisa dialami para wanita akibat perubahan hormon yang terjadi selama siklus menstruasi dan masa kehamilan.</p> <p>Jerawat juga diketahui sebagai faktor</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>menebal akibat perubahan kadar hormon dan menyebabkan tersumbatnya pori-pori kulit. Penyumbatan pori-pori ini tidak akan hilang, meski kulit telah dibersihkan. Selain pada masa puber, jerawat juga bisa dialami para wanita akibat perubahan hormon yang terjadi selama siklus menstruasi dan masa kehamilan. Jerawat juga diketahui sebagai faktor keturunan. Kemungkinan besar seseorang akan memiliki jerawat jika kedua orang tua berjerawat juga. Hingga kini belum ada bukti bahwa jerawat disebabkan oleh aktivitas seksual, makanan, atau buruknya kebersihan.</p> <p>Diagnosis jerawat Dokter biasanya mampu mendiagnosis jerawat hanya dengan melihat kulit penderita secara langsung. Melalui pemeriksaan, dokter dapat menentukan jenis jerawat yang tumbuh serta mengukur tingkat keparahannya (tingkat peradangan dan jumlah jerawat). Setelah diagnosis dilakukan, barulah rencana penanganan bisa dibuat.</p> <p>Tindakan yang tepat dilakukan jika</p>	<p>keturunan. Kemungkinan besar seseorang akan memiliki jerawat jika kedua orang tua berjerawat juga. Menjawab dengan menganalisis permasalahan dalam wacana secara lengkap mengenai gangguan sistem ekskresi pada kulit</p> <p>2= Perubahan hormon tersebut berdampak kepada kelenjar penghasil minyak atau sebum yang letaknya dekat dengan folikel rambut di kulit. Peningkatan aktivitas kelenjar ini menyebabkan produksi sebum pada wajah juga bertambah. Jadi tumpukan sebum ini nantinya akan bergabung dengan kotoran dan sel kulit</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>memiliki jerawat</p> <p>Penting untuk menjaga kebersihan kulit di area yang berjerawat, meski itu tidak akan mencegah munculnya jerawat baru. Basuh area tersebut dua kali sehari dengan menggunakan pembersih atau sabun wajah. Agar tidak mengalami iritasi, jangan menggosok kulit terlalu keras.</p> <p>Kini sebagian besar produk pelembap telah melalui tahap pengujian agar tidak menimbulkan komedo atau jerawat. Gunakan pelembap jika kulit Anda kering dan hindari memakai produk kecantikan yang dapat menyumbat pori-pori kulit.</p> <p>Meski jerawat tidak bisa disembuhkan, namun masih bisa dikendalikan melalui pengobatan. Obat-obatan berbentuk gel, pelembap, dan krim kini sudah banyak tersedia di apotek. Jika memiliki jerawat, ada baiknya untuk berkonsultasi dengan dokter, terutama jika penggunaan obat yang dijual bebas di pasaran tidak membuahkan hasil atau bahkan justru menimbulkan efek samping seperti: Pembengkakan pada wajah, mata, bibir, atau lidah. Radang tenggorokan dan sesak napas. Pingsan.</p>	<p>yang mati, kemudian menyumbat pori-pori. Pada saat pori-pori tersumbat dan dengan banyaknya sebum pada permukaan kulit, bakteri yang disebut <i>Propionobacterium</i> <i>acnes</i> berkembang dengan cepat. Bakteri ini merupakan bakteri penyebab jerawat. <i>Propionobacterium</i> <i>acnes</i> melepaskan semacam zat iritan yang akan mengiritasi kulit. Efek dari iritasi inilah yang menyebabkan kulit memerah dan membengkak, disamping itu juga menyebabkan timbulnya nanah di balik kulit.</p> <p>Menjawab dengan menganalisis</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>Umumnya dokter menyarankan penggunaan produk yang mengandung konsentrat benzoil peroksida rendah. Namun berhati-hatilah dalam menggunakannya karena pada bidang industri, konsentrat tersebut juga digunakan sebagai bahan pemutih pakaian.</p> <p>Anda mungkin membutuhkan antibiotik atau krim yang lebih kuat jika jerawat Anda tergolong parah dan timbul pada sejumlah bagian tubuh, seperti dada dan punggung. Ingatlah bahwa penggunaan obat tersebut tetap harus melalui resep dokter.</p> <p>Komplikasi jerawat</p> <p>Tanyakan kepada dokter jika pertumbuhan jerawat makin parah. Jika jerawat parah tidak segera ditangani, dikhawatirkan bisa menimbulkan komplikasi berupa bekas luka. Selain itu, disarankan untuk menemui dokter jika obat yang digunakan tidak bisa mengendalikan pertumbuhan jerawat sehingga menjadikan Anda tidak percaya diri serta depresi.</p> <p>Pengobatan jerawat membutuhkan kesabaran. Tidak disarankan untuk</p>	<p>permasalahan yang ada dalam wacana secara kurang lengkap mengenai gangguan sistem ekskresi pada kulit</p> <p>1= Pada saat pori-pori tersumbat dan dengan banyaknya sebum pada permukaan kulit, bakteri yang disebut <i>Propionobacterium acnes</i> berkembang dengan cepat. Bakteri ini merupakan bakteri penyebab jerawat.</p> <p>Menjawab dengan singkat mengenai gangguan sistem ekskresi pada kulit tanpa adanya analisis.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	--	---

				memencet jerawat karena akan meninggalkan bekas luka permanen. Biasanya pengobatan akan menunjukkan hasil optimal dalam tiga bulan.	
3	PROSES			<p>Serangan Penyakit Ginjal Kronik (PGK) patut diwaspadai. Ini karena pasien jarang mengeluh, tetapi saat ke dokter, tiba-tiba penyakit ini sudah mencapai stadium 3-4.</p> <p>JAKARTA - Penyakit Ginjal Kronik (PGK) kerap dijuluki the silent disease. Pasalnya penyakit ini lebih sering diketahui pasien ketika telah mencapai stadium 3-4. Jadi, pasien merasa heran saat disuruh menjalani perawatan cuci darah. Kerusakan ginjal awalnya memang tidak bergejala. Hal ini membuat pasien tidak lantas mengobatinya. Nyatanya gangguan ginjal dapat mengakibatkan penurunan fungsi ginjal, dan pada tahap lanjut membutuhkan cuci darah (hemodialisis). “Jumlah pasien yang menjalani hemodialisis akibat hipertensi dan diabetes mencapai 60%,” kata dr Dhameizar Sp PD-KGH. Dikatakan PGK apabila ginjal sudah mengalami kerusakan selama lebih dari tiga bulan.</p>	

				<p>Jika sudah terkena, maka tidak ada lagi istilah sembuh. Kerusakan akan terus berjalan dari stadium satu hingga stadium lima (akhir). Sekira 10% dari populasi dunia menderita PGK dan diprediksi meningkat hingga 17% pada dekade selanjutnya. WHO mengakui penyakit ini sebagai masalah kesehatan serius. Di Tanah Air, prevalensi PGK terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan data Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri), sampai 2012 pasien yang mengalami PGK mencapai 100 ribu pasien. Hipertensi dan diabetes diketahui menjadi pemicunya.</p> <p>Lebih jauh Dharmeizar mengatakan, masih ada faktor lain yang bisa memicu PGK pada seseorang, namun hipertensi dan diabetes dapat menjadi gejala klinis penyakit ginjal. Tak hanya itu, adanya batu ginjal dalam saluran kemih turut memicu penyakit tersebut. "Jangan sampai orang yang berisiko kena PGK, yakni yang memiliki diabetes, batu ginjal, atau hipertensi masuk ke dalam tahap awal. Kalau sudah masuk stadium 1, maka sudah tidak bisa disembuhkan dan pengobatan sifatnya hanya bisa</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>memperlambat prosesnya,” papar dr Dharmeizar. Dampak penyakit ginjal ini sangat besar pengaruhnya terhadap sosial ekonomi penderita dan negara mengingat biaya mahal yang dikeluarkan penanganan penyakit ini, terutama untuk biaya cuci darah atau transplantasi ginjal. Terlebih saat ini biaya pengobatan pasien PGK telah ditanggung oleh negara melalui Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan. Karena itu, jika penyakit ini dapat dicegah dari awal, tentu biaya tersebut dapat digunakan untuk penyediaan fasilitas kesehatan lain. Misalnya membangun puskesmas dan melengkapi obatobatan dan vaksinasi. ”Kami berharap dengan diadakannya edukasi mengenai penyakit ginjal, penderita dan negara dapat terhindar dari dampak besar akibat penyakit tersebut,” harap dr Dharmeizar. Masyarakat yang hidup di negara dengan akses pelayanan kesehatan yang rendah menghadapi risiko terbesar terhadap dampak penyakit ginjal karena biaya yang dibutuhkan untuk terapi penyakit tersebut sangat tinggi. Ginjal merupakan bagian organ tubuh yang</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>memiliki banyak peran. Selain berfungsi sebagai penyaring racun dan zat sisa dalam darah, ginjal juga menjaga keseimbangan volume dan komposisi cairan tubuh, mengatur keseimbangan asam-basa, dan mengatur tekanan darah. Begitu pentingnya peranan ginjal, maka sudah sewajarnya Anda memperhatikan kesehatan ginjal.</p> <p>Sri noviarni</p>	
				<p>Penyakit batu ginjal atau nefrolitiasis adalah suatu kondisi ketika material keras yang menyerupai batu terbentuk di dalam ginjal. Material tersebut berasal dari sisa zat-zat limbah di dalam darah yang disaring oleh ginjal yang kemudian mengendap dan mengkristal seiring waktu.</p> <p>Pada sebagian besar kasus, penyakit batu ginjal dialami oleh orang-orang yang berusia 30-60 tahun. Diperkirakan 10 persen wanita dan 15 persen pria pernah mengalami kondisi ini selama hidup mereka. Endapan batu di dalam ginjal bisa disebabkan oleh makanan atau masalah kesehatan lain yang mendasari. Berdasarkan jenisnya, batu ginjal dibagi menjadi empat, yaitu batu kalsium, batu asam urat, batu struvit,</p>	<p>3= Setelah seseorang terdeteksi penyakit batu ginjal maka akan</p> <p>Dampak</p> <p>(+) : melakukan usaha pencegahan preventif, menjaga pola makan, hidup sehat,</p> <p>(-) : menimbulkan rasa sakit, nyeri, bengkak pada saluran urin (terjadi karena akumulasi bakteri), demam bahkan lemas</p> <p>Menjawab dengan memprediksikan dari perubahan fenomena secara lengkap dan menjelaskan dampak</p>

				<p>dan batu sistin. Gejala akibat batu ginjal biasanya tidak akan dirasakan penderitanya jika batu ginjal berukuran sangat kecil sehingga bisa keluar dari tubuh secara alami melalui ureter dengan mudah. Ureter adalah saluran yang menyambungkan ginjal dengan kandung kemih. Gejala akibat batu ginjal baru bisa terasa jika batu berukuran lebih besar dari diameter saluran ureter. Batu yang besar akan bergesekan dengan lapisan dinding ureter sehingga menyebabkan iritasi dan bahkan luka. Oleh sebab itu, urine kadang bisa mengandung darah. Selain mengiritasi ureter, batu ginjal juga bisa tersangkut di dalam ureter atau uretra (saluran akhir pembuangan urine) sehingga terjadi akumulasi bakteri dan bisa menyebabkan pembengkakan akibat infeksi. Gejala batu ginjal yang bisa muncul apabila batu bergesekan dengan ureter di antaranya adalah nyeri pada pinggang, perut bagian bawah atau samping, dan selangkangan yang dapat disertai mual. Sedangkan gejala yang bisa dirasakan jika penderita batu ginjal mengalami infeksi ginjal di antaranya urine tampak keruh dan berbau tidak</p>	<p>negatif dan positif 2 = Setelah seseorang terdeteksi penyakit batu ginjal maka akan Dampak (+) : melakukan usaha pencegahan preventif, menjaga pola makan (-) : menimbulkan rasa sakit, nyeri, bengkak pada saluran urin (terjadi karena akumulasi bakteri) Menjawab dengan memprediksikan dari perubahan fenomena kurang lengkap dan menjelaskan dampak negatif dan positif 1= Setelah seseorang terdeteksi penyakit batu ginjal maka akan Dampak (+) : melakukan usaha pencegahan preventif (-) : menimbulkan rasa sakit, nyeri, bengkak pada saluran urin (terjadi karena</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>sedap, badan lemas, menggigil, dan demam tinggi.</p> <p>Menurut data yang dihimpun Kementerian Kesehatan Indonesia (Kemenkes) pada tahun 2013, diperkirakan prevalensi penderita yang terdiagnosa batu ginjal untuk umur di atas 15 tahun adalah sebesar 0,6 persen dari total penduduk Indonesia. Lima provinsi yang menduduki posisi tertinggi masalah penyakit batu ginjal di antaranya adalah DI Yogyakarta, Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Tengah. Dalam mendiagnosis batu ginjal, biasanya pertama-tama dokter akan menanyakan pada pasien mengenai seputar gejala-gejala yang telah dialami. Dokter juga bisa menanyakan apakah pasien pernah menderita batu ginjal sebelumnya, memiliki riwayat keluarga berpenyakit sama, atau apakah pasien sering mengonsumsi makanan atau suplemen yang bisa memicu terbentuknya batu ginjal. Setelah keterangan dikumpulkan, dokter biasanya akan melakukan sejumlah tes untuk memperkuat bukti. Tes-tes tersebut bisa berupa pemeriksaan urine, pemeriksaan darah,</p>	<p>akumulasi bakteri)</p> <p>Menjawab dengan memprediksikan dari perubahan fenomena secara singkat.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>dan pemindaian (misalnya USG, rontgen, CT scan, dan <i>intravenous urogram/IVU</i>)</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas, maka prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah timbul penyakit natu ginjal. Adakah dampak positif atau negatif, kemukakan menurut pendapatmu !</p>	
				<p>Penyakit paru obstruktif kronis atau sering disingkat PPOK adalah istilah yang digunakan untuk sejumlah penyakit yang menyerang paru-paru untuk jangka panjang. Penyakit ini menghalangi aliran udara dari dalam paru-paru sehingga pengidap akan mengalami kesulitan dalam bernapas. PPOK umumnya merupakan kombinasi dari dua penyakit pernapasan, yaitu bronkitis kronis dan emfisema. Bronkitis adalah infeksi pada saluran udara menuju paru-paru yang menyebabkan pembengkakan dinding bronkus dan produksi cairan di saluran udara berlebihan. Sedangkan emfisema adalah kondisi rusaknya kantung-kantung udara pada paru-paru yang terjadi secara bertahap. Kantung udara tersebut akan menggelembung dan mengempis seiring kita menarik dan</p>	<p>3=Setelah seseorang terkena penyakit paru obstruktif kronis, maka akan mempengaruhi kesehatan yaitu diantaranya sering sesak napas, mengi dan batuk tersengal secara berkelanjutan</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan usaha pencegahan preventif, menjaga pola hidup sehat dan pola makan yang benar dan sering olahraga (-) : menimbulkan penyakit lain seperti sesak napas, bronkitis kronis dan emfisema</p> <p>Menjawab dengan</p>

				<p>menghembuskan napas. Kelenturan kantung udara akan menurun jika seseorang mengidap emfisema, akibatnya jumlah udara yang masuk akan menurun.</p> <p>Pada tahap-tahap awal, PPOK jarang menunjukkan gejala atau tanda khusus. Gejala-gejala penyakit ini akan muncul ketika sudah terjadi kerusakan yang signifikan pada paru-paru, umumnya bertahun-tahun setelah paparan. Karena itu, pengidapnya sering tidak menyadari mengidap penyakit ini. Terdapat sejumlah gejala PPOK yang bisa terjadi dan sebaiknya diwaspadai, yaitu: Batuk berdahak yang tidak kunjung sembuh. Makin sering tersengal-sengal, bahkan saat melakukan aktivitas fisik yang ringan seperti memasak atau mengenakan pakaian. Mengi atau napas sesak dan berbunyi. Lemas. Sering mengalami infeksi paru. Penurunan berat badan.</p> <p>Serangan kambuhan PPOK terkadang bisa terjadi secara tiba-tiba dengan gejala yang lebih parah untuk beberapa hari dan bahkan bisa membahayakan. Kondisi ini kemudian reda dan bisa terulang lagi. Makin lama seseorang</p>	<p>menjelaskan prediksi perubahan setelah adanya penyakit paru – paru obstruktif kronis dan menjelaskan dampak psitif dan negatifnya.</p> <p>2= Setelah seseorang terkena penyakit paru obstruktif kronis, maka akan mempengaruhi kesehatan yaitu diantaranya sering sesak napas</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan usaha pencegahan preventif, menjaga pola hidup sehat</p> <p>(-) : menimbulkan penyakit lain seperti sesak napas</p> <p>Menjawab dengan menjelaskan prediksi perubahan setelah adanya penyakit paru – paru obstruktif kronis dan menjelaskan dampak psitif dan</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>mengidap PPOK, gejala-gejala yang muncul saat serangan ulang terjadi juga akan makin parah.</p> <p>Jika ada dugaan Anda mengalami gejala PPOK, segera periksakan diri Anda ke dokter. Jangan menundanya.</p> <p>Faktor Risiko Penyakit Paru Obstruktif Kronis</p> <p>PPOK bisa disebabkan oleh berbagai hal. Sejumlah faktor risiko yang dapat meningkatkan risiko seseorang untuk mengidap PPOK meliputi:</p> <p>Rokok. Paparan asap rokok pada perokok aktif maupun pasif merupakan faktor utama penyebab PPOK serta sejumlah penyakit pernapasan lainnya. Diperkirakan, sekitar satu dari empat orang perokok aktif mengidap PPOK.</p> <p>Paparan polusi udara, misalnya asap kendaraan bermotor, debu, atau bahan kimia.</p> <p>Usia. PPOK akan berkembang secara perlahan selama bertahun-tahun. Gejala penyakit umumnya muncul pada pengidap yang berusia 35 hingga 40 tahun.</p> <p>Faktor keturunan. Jika memiliki anggota keluarga yang mengidap PPOK, Anda juga memiliki risiko lebih</p>	<p>negatifnya dengan lengkap.</p> <p>1=Setelah seseorang terkena penyakit paru obstruktif kronis, maka akan mempengaruhi gangguan kesehatan</p> <p>Menjawab dengan menjelaskan prediksi perubahan setelah adanya penyakit paru – paru obstruktif kronis dan tanpa menjelaskan dampak positif dan negatifnya.</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>tinggi untuk terkena penyakit yang sama.</p> <p>Diagnosis Penyakit Paru Obstruktif Kronis</p> <p>Dokter umumnya mendiagnosis PPOK dengan menanyakan gejala-gejala, memeriksa kondisi fisik pasien, dan tes pernapasan. Pemeriksaan fisik termasuk pemeriksaan bunyi tarikan napas melalui stetoskop dan indeks massa tubuh. Riwayat merokok juga akan ditanyakan.</p> <p>Tes pernapasan akan dilakukan dengan spirometer (pemeriksaan spirometri), yaitu alat untuk mengukur fungsi paru melalui hembusan napas pada mesin. Dua jenis hembusan napas yang akan diukur, yaitu hembusan napas cepat dalam satu detik dan jumlah total hembusan napas panjang hingga habis dari paru-paru.</p> <p>Jika dibutuhkan, dokter akan menganjurkan beberapa pemeriksaan yang lebih detail seperti:</p> <p>Tes darah untuk menghapus adanya kemungkinan penyakit lain, seperti anemia yang kadang juga menyebabkan sesak napas.</p> <p>Rontgen paru-paru. Tingkat keparahan</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>efisema serta gangguan paru lainnya dapat diperiksa melalui prosedur ini.</p> <p><i>CT scan</i> agar kondisi fisik paru-paru bisa diteliti.</p> <p>Elektrokardiogram (EKG) dan ekokardiogram guna memeriksa kondisi jantung.</p> <p>Pengambilan sampel dahak.</p> <p>Diagnosis secara dini akan memungkinkan Anda untuk menjalani pengobatan secepat mungkin sehingga perkembangan PPOK bisa dihambat.</p> <p>Pengobatan Penyakit Paru Obstruktif Kronis</p> <p>Hingga saat ini, PPOK termasuk penyakit yang belum bisa disembuhkan. Pengobatan bertujuan untuk meringankan gejala dan menghambat perkembangan penyakit tersebut.</p> <p>Meski demikian, Anda tidak perlu cemas, karena kombinasi pengobatan yang tepat akan memungkinkan Anda untuk menjalani hidup dengan lebih baik. Beberapa langkah pengobatan yang bisa dilakukan meliputi:</p> <p>Berhenti merokok atau menghindari paparan asap rokok. Ini merupakan langkah utama untuk memastikan agar PPOK tidak bertambah parah.</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Menggunakan obat-obatan. Contohnya, <i>inhaler</i> (obat hirup) jenis pereda gejala atau inflamasi saluran pernapasan, tablet teofilin yang akan melebarkan saluran pernapasan, tablet mukolitik (pengencer dahak dan ingus), tablet antibiotik, serta tablet steroid.</p> <p>Terapi untuk paru-paru, misalnya nebulisasi (mesin yang menyemprotkan uap cairan steril yang telah dicampur dengan obat-obatan pernapasan) dan terapi oksigen.</p> <p>Program rehabilitasi paru-paru berupa latihan fisik yang biasanya akan dijalani selama kira-kira 1,5 bulan. Dalam program ini, pengidap akan diajari cara untuk mengendalikan gejala serta berbagai pengetahuan tentang PPOK.</p> <p>Di samping penanganan secara medis, ada langkah-langkah sederhana yang bisa kita lakukan untuk menghambat bertambahnya kerusakan pada paru-paru. Beberapa di antaranya adalah:</p> <p>Menggunakan obat-obatan sesuai anjuran dokter. Jangan berhenti tanpa berdiskusi dengan dokter meski kondisi Anda terasa membaik.</p> <p>Memeriksa diri secara berkala ke dokter agar kondisi kesehatan Anda bisa</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>dipantau.</p> <p>Menerapkan gaya hidup yang sehat, seperti menjaga pola makan yang sehat dan rutin berolahraga.</p> <p>Menghindari polusi udara, misalnya asap rokok serta asap kendaraan bermotor.</p> <p>Menjalani vaksinasi secara rutin, contohnya vaksin flu dan vaksin pneumokokus.</p>	
				<p>Hidradenitis suppurativa atau <i>acne inversa</i> merupakan penyakit kulit jangka panjang yang menyebabkan timbulnya benjolan di bawah kulit di dekat kelenjar keringat, contohnya ketiak dan di antara bokong. Kondisi ini juga bisa muncul pada bagian di mana kulit saling bergesekkan, misalnya di antara paha, selangkangan, atau di bawah payudara pada wanita. Benjolan yang muncul bisa terinfeksi, lalu terisi nanah dan berbau jika kantong ini pecah. Benjolan nanah ini disebut abses dan jika pecah dan mengering akan meninggalkan jaringan parut.</p> <p>Benjolan yang disebabkan hidradenitis suppurativa umumnya terasa nyeri. Meski tidak terjadi pada semua kasus, biasanya saluran di bawah kulit yang</p>	<p>3= Setelah seseorang terinfeksi penyakit <i>hidradenitis suppurativa</i> maka akan menyebabkan timbulnya benjolan di bawah kulit di dekat kelenjar keringat, contohnya ketiak</p> <p>Dampak</p> <p>(+) : dapat melakukan usaha pencegahan preventif lebih awal</p> <p>(-) : nyeri di bagian kulit dan menimbulkan jaringan parut (ditimbulkan pecahnya benjolan bernanah)</p> <p>Menjawab dengan</p>

				<p>menghubungkan benjolan-benjolan hidradenitis suppurativa akan terbentuk. Saluran-saluran sempit ini disebut saluran sinus.</p> <p>Biasanya, hidradenitis suppurativa muncul pada masa puber dan bertahan selama beberapa tahun. Beberapa faktor yang memengaruhi risiko seseorang terkena hidradenitis suppurativa adalah: Keturunan. Hidradenitis suppurativa bisa muncul pada seseorang karena faktor genetik. Wanita. Dibandingkan pria, hidradenitis suppurativa lebih sering menyerang wanita.</p> <p>Faktor usia. Biasanya hidradenitis suppurativa menyerang seseorang yang masih remaja atau berusia 20 tahunan. Jarang pada usia sebelum pubertas atau setelah menopause.</p> <p>Obesitas atau perokok. Kebanyakan penderita hidradenitis suppurativa mengalami obesitas atau seorang perokok.</p> <p>Hirsutisme. Seorang yang memiliki kondisi tubuh yang memiliki pertumbuhan rambut berlebihan dengan atau tanpa jerawat, punya risiko lebih besar terkena hidradenitis suppurativa.</p>	<p>memprediksi perubahan setelah terkena penyakit <i>hidradenitis suppurativa</i> dan menjelaskan dampak positif dan negatifnya secara lengkap</p> <p>2= Setelah seseorang terinfeksi penyakit <i>hidradenitis suppurativa</i> maka akan menyebabkan timbulnya benjolan di bawah kulit di dekat kelenjar keringat, contohnya ketiak</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan usaha pencegahan preventif lebih awal</p> <p>(-) : menimbulkan jaringan parut (ditimbulkan pecahnya benjolan bernanah)</p> <p>Menjawab dengan memprediksi perubahan setelah terkena penyakit</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>Gejala Hidradenitis Suppurativa</p> <p>Gejala adalah sesuatu yang dirasakan dan diceritakan oleh penderita. Kadang gejala pertama yang dirasakan penderita hidradenitis suppurativa hanyalah benjolan meradang yang terasa nyeri. Benjolan seperti ini bisa bertahan beberapa hari hingga berbulan-bulan. Benjolan hidradenitis suppurativa bisa lebih dari satu tapi masih dalam area yang sama, misalnya beberapa benjolan di area ketiak. Dan bisa muncul di beberapa area. Jika benjolan tersebut terletak di lapisan kulit yang dalam, saat sembuh <i>acne inversa</i> bisa meninggalkan bekas luka. Selain benjolan, gejala hidradenitis suppurativa lainnya adalah komedo yang berkumpul dan membentuk pola berpasangan. Segera berkonsultasi dengan dokter jika muncul benjolan nyeri yang tidak membaik selama beberapa minggu, sering kambuh, sangat nyeri serta muncul di beberapa tempat.</p> <p>Penyebab Hidradenitis Suppurativa</p> <p>Sampai saat ini belum diketahui penyebab pasti hidradenitis suppurativa. Penyakit kulit yang tidak menular ini akan muncul ketika kelenjar keringat</p>	<p><i>hidradenitis suppurativa</i> dan menjelaskan dampak positif dan negatifnya secara lengkap</p> <p>1= Setelah seseorang terinfeksi penyakit <i>hidradenitis suppurativa</i> maka akan menyebabkan timbulnya benjolan di bawah kulit di dekat kelenjar keringat, contohnya ketiak</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan usaha pencegahan preventif lebih awal</p> <p>(-) : nyeri</p> <p>Menjawab dengan memprediksi perubahan setelah terkena penyakit <i>hidradenitis suppurativa</i> dan menjelaskan dampak positif dan negatifnya secara lengkap</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>dan folikel-folikel rambut penderita tersumbat.</p> <p>Menurut British Association of Dermatologists, munculnya hidradenitis suppurativa ada hubungannya dengan penyakit Crohn yang diidap seseorang. Banyak penderita hidradenitis suppurativa juga mengidap penyakit autoimun.</p>	
				<p>Sirosis adalah kondisi terbentuknya jaringan parut di hati akibat kerusakan hati jangka panjang (kronis). Penyakit ini berkembang secara perlahan dan mengakibatkan jaringan yang sehat digantikan oleh jaringan parut. Jaringan parut akan menghambat aliran darah yang melewati hati sehingga kinerja hati menjadi terganggu atau bahkan terhenti. Kerusakan pada hati yang disebabkan oleh sirosis tidak bisa diperbaiki dan bahkan bisa menyebar lebih luas dan menyebabkan hati tidak bisa berfungsi dengan baik. Kondisi inilah yang sering disebut dengan istilah gagal hati. Sebelum sirosis menyebabkan gagal hati, perkembangannya berlangsung selama bertahun-tahun. Umumnya, penanganan dilakukan hanya untuk memperlambat perkembangan</p>	<p>3= Setelah seseorang terkena penyakit sirosis hati, maka kemungkinan besar akan menyebar lebih luas menjadi gagal hati.</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan upaya pencegahan preventif lebih awal dengan melakukan pola hidup sehat, olahraga teratur dan menghindari minuman keras dan obat – obatan berbahaya</p> <p>(-) : jika seseorang telah terkena penyakit sirosis hati maka akan menyebabkan terbentuk</p>

				<p>penyakitnya.</p> <p>Hati adalah organ padat paling besar yang berada di dalam tubuh manusia. Hati memiliki banyak fungsi penting bagi tubuh, berikut ini beberapa fungsi hati di dalam tubuh.</p> <p>Menyimpan nutrisi berlebih dan mengembalikan sebagian nutrisi ke dalam aliran darah. Memproduksi protein dalam darah untuk membantu penggumpalan, pengiriman oksigen, dan fungsi kekebalan tubuh. Membantu menyimpan gula dalam bentuk glikogen. Menyingkirkan unsur berbahaya dalam aliran darah, termasuk di antaranya minuman keras dan obat-obatan. Menghancurkan lemak jenuh dan menghasilkan kolesterol. Memproduksi cairan empedu, yaitu unsur yang dibutuhkan untuk mencerna makanan.</p> <p>Pada dasarnya, hati adalah organ yang sangat tangguh karena dapat terus bekerja meski dalam keadaan rusak. Hati akan berusaha memperbaiki dirinya sendiri hingga organ ini benar-benar rusak dan tidak bisa berfungsi lagi.</p> <p>Gejala Sirosis</p>	<p>jaringan parut di hati. Jaringan ini terbentuk karena kerusakan hati dalam jangka panjang yang dapat menghambat aliran darah dalam hati sehingga kinerja hati menjadi terganggu bahkan terhenti.</p> <p>Menjawab dengan memprediksikan perubahan atas fenomena penyakit sirosis hati dan menjelaskan dampak positif dan negatif dengan jelas.</p> <p>2= Setelah seseorang terkena penyakit sirosis hati, maka kemungkinan besar akan menyebar lebih luas menjadi gagal hati.</p> <p>Dampak (+) : dapat melakukan upaya pencegahan preventif (-) : jika seseorang</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>Sirosis pada tahap awal hanya memunculkan sedikit gejala, tapi ketika fungsi hati sudah berkurang secara signifikan akan muncul gejala-gejala seperti:</p> <p>Kehilangan selera makan.Keletihan, kekurangan energi, dan mudah mengantuk.Pembengkakan pada pergelangan kaki dan perut atau edema.Penurunan atau kenaikan berat badan secara tiba-tiba.Demam dan menggigil.Sesak napas.</p> <p>Kulit dan putih mata berwarna kuning atau sakit kuning (<i>jaundice</i>).Mual dan muntah.Muntah darah.Perubahan warna pada urine dan tinja (kadang disertai darah).Kulit mengalami gatal-gatal.</p> <p>Penyebab Sirosis</p> <p>Sirosis disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya akibat virus hepatitis B, virus hepatitis C, mengonsumsi minuman keras berlebihan, dan beberapa kondisi lain yang bisa merusak jaringan hati.</p> <p>Diagnosis Sirosis</p> <p>Terdapat beberapa cara yang bisa digunakan untuk mendiagnosis sirosis, yaitu:</p> <p>Pemeriksaan fisik. Dokter akan</p>	<p>telah terkena penyakit sirosis hati maka akan menyebabkan terbentuk jaringan parut di hati.</p> <p>Menjawab dengan memprediksikan perubahan atas fenomena penyakit sirosis hati dan menjelaskan dampak positif dan negatif dengan kurang jelas.</p> <p>1= Setelah seseorang terkena penyakit sirosis hati, maka kemungkinan besar akan menyebar lebih luas menjadi gagal hati.</p> <p>Menjawab dengan hanya memprediksikan perubahan atas fenomena penyakit sirosis hati.</p> <p>0=Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>mengamati perubahan fisik yang terjadi pada pasien. Tes darah. Sampel darah diambil untuk mengetahui tingkat fungsi hati dan kerusakan jika ada. Pencitraan. <i>CT scan</i>, <i>MRI</i>, <i>ultrasound</i>, dan beberapa prosedur pencitraan lain mungkin diperlukan untuk melihat kondisi hati. Biopsi. Pengambilan sampel jaringan dari hati.</p> <p>Pengobatan Sirosis</p> <p>Sirosis tidak bisa disembuhkan. Pengobatan dilakukan untuk menghambat perkembangan penyebab dasar yang mengakibatkan munculnya sirosis sejak awal. Selain itu, pengobatan dilakukan untuk memperlambat kerusakan jaringan hati, serta menangani gejala dan juga komplikasi yang muncul akibat sirosis. Misalnya, mengonsumsi obat antivirus untuk mengatasi hepatitis C akan membantu mencegah sirosis bertambah parah. Kemudian Anda akan diminta untuk mengurangi atau menghentikan konsumsi minuman keras, serta menurunkan berat badan jika Anda mengalami obesitas.</p> <p>Jaringan rusak akibat sirosis bisa menyebabkan fungsi hati berhenti jika</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>sudah memasuki tahapan lanjutan. Pada kondisi ini, satu-satunya pilihan yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan transplantasi hati.</p> <p>Pencegahan Sirosis</p> <p>Pencegahan sirosis yang disebabkan oleh konsumsi minuman keras yang berlebihan dapat dilakukan dengan membatasi diri dalam mengonsumsi minuman beralkohol.</p> <p>Selain itu, sirosis bisa disebabkan oleh penyakit hepatitis. Hepatitis A ditularkan melalui makanan dan minuman, sehingga memastikan kebersihan makanan dan minuman merupakan langkah pencegahan yang paling tepat. Hepatitis B dan C adalah penyakit menular yang bisa diderita melalui hubungan seks yang tidak aman atau berbagi jarum suntik di antara sesama pengguna narkoba suntik. Agar tidak terjangkit hepatitis B dan C, sebaiknya Anda menggunakan kondom saat berhubungan seks bebas atau tidak berbagi jarum suntik. Vaksinasi juga tersedia untuk mencegah penyakit hepatitis B, tapi belum tersedia vaksin untuk hepatitis C.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut,</p>	
--	--	--	--	--	--

				prediksikanlah perubahan yang terjadi ketika seseorang telah terkena penyakit sirosis hati dan jelaskan dampak positif dan negatif dari adanya perubahan tersebut !	
4	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	Baru-baru ini thunderstorm asma diketahui telah menyebabkan kematian pada sembilan orang di berbagai belahan dunia. Meski jarang, namun thunderstorm asma perlu diwaspadai karena menyebabkan kematian. Dilansir dari <i>Medical Daily</i> , penelitian dalam <i>Journal of Applied Meteorology and Climatology</i> menjelaskan, bahwa asma jenis ini dipicu kombinasi dari hujan, angin, serta listrik dari petir. Kombinasi ini membawa beberapa debu atau serbuk sari, sehingga penderita alergi tersebut, mengalami penyempitan organ pernapasan. Hal ini dibuktikan pada November 2016 lalu, diketahui petir dan cuaca berangin, menyebabkan penurunan kondisi ribuan warga Australia. Tercatat, dari 2000 orang yang mengalami penurunan kondisi, sembilan orang diantaranya meninggal dunia. Para peneliti pun menilai, bahwa angin dan petir bisa menjadi pemicu asma seperti debu, tungau, dan serbuk sari. Kondisi ini	3= Faktor pemicu terjadinya asma adalah adanya kombinasi dari hujan, angin serta listrik dari petir. Kombinasi ini membawa beberapa debu atau serbuk sari, sehingga penderita alergi tersebut, mengalami penyempitan organ pernapasan. Hal ini dibuktikan pada November 2016 lalu, diketahui petir dan cuaca berangin, menyebabkan penurunan kondisi ribuan warga Australia. Tercatat, dari 2000 orang yang mengalami penurunan kondisi, sembilan

				<p>mempengaruhi banyak orang dan menyebabkan penyempitan pada rongga pernapasan. Selanjutnya, hujan, angin dan petir menjadi pencetus asma masuk ke dalam rongga pernapasan dan terjadi asma."Thunderstorm asma ini merupakan kombinasi alergi seperti debu yang terbawa hujan dan angin dan menginfeksi orang-orang yang rentan," papar peneliti Andrew J. Grundstein. Berdasarkan fenomena tersebut, jelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit asma !</p>	<p>orang diantaranya meninggal dunia. Para peneliti pun menilai, bahwa angin dan petir bisa menjadi pemicu asma seperti debu, tungau, dan serbuk sari. Kondisi ini mempengaruhi banyak orang dan menyebabkan penyempitan pada rongga pernapasan. Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya asma dengan lengkap 2=Faktor pemicu terjadinya asma adalah adanya kombinasi dari hujan, angin serta listrik dari petir. Kombinasi ini membawa beberapa debu atau serbuk sari, sehingga penderita alergi tersebut, mengalami penyempitan organ</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>pernapasan.</p> <p>Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya asma kurang lengkap</p> <p>1=Faktor pemicu terjadinya asma adalah adanya kombinasi dari hujan, angin serta listrik dari petir.</p> <p>Jawaban dengan hanya menjawab singkat faktor pemicu terjadinya asma</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
				<p>Ginjal merupakan organ tubuh yang berfungsi menyaring cairan dan membuang zat-zat sisa dalam darah dalam bentuk urine melalui saluran kemih. Zat sisa berlebih, seperti kalsium dan asam urat dalam urine dapat menjadi endapan kristal yang menumpuk dan mengeras sehingga membentuk batu ginjal. "Batu ginjal adalah penyakit saluran kemih yang sering terjadi dengan prevalensi mendekati 20% dan terjadi pada usia produktif antara 20-50 tahun, mungkin</p>	<p>3=Batu ginjal disebabkan karena cuaca tropis atau makanan yang dikonsumsi, utamanya makanan yang tinggi akan asam urat, seperti tahu, tempe, jeroan, gorengan, seafood, kurangnya asupan cairan, tinggal dan bekerja di daerah panas, asupan kalsium</p>

				<p>kalau di luar negeri laki-laki lebih sering terkena batu ginjal, tapi di Indonesia tidak jauh berbeda, perempuan juga banyak karena makanan yang dikonsumsi sama," kata dokter spesialis urologi Siloam Hospitals Kebon Jeruk (SHKJ) dr Marto Sugiono SpU. Batu ginjal sangat sering terjadi di Indonesia karena beberapa faktor seperti cuaca tropis atau makanan yang dikonsumsi, utamanya makanan yang tinggi akan asam urat, seperti tahu, tempe, jeroan, gorengan, seafood. "Keluhan batu ginjal sering kali terasa pegal atau nyeri pinggang yang hilang timbul dan sering kali diabaikan, mungkin orang berpikirnya bahwa itu otot tertarik, lalu diurut, minum obat, kalau dipelihara lama-lama nyeri memang akan hilang, tapi satu tahun kemudian, dua tahun, lima tahun tiba-tiba ginjalnya sudah rusak," jelas dr Marto. Gejala batu ginjal lainnya adalah pegal atau nyeri pinggang yang hilang timbul dan gangguan berkemih seperti nyeri berkemih, anyang-anyangan, dan urine keruh atau kemerahan. Sementara itu, faktor-faktor yang meningkatkan risiko batu ginjal adalah kurangnya</p>	<p>atau garam yang berlebihan, kurang gerak (imobilisasi), obesitas; riwayat batu ginjal sebelumnya, dan asam urat tinggi. Jawaban dengan menjelaskan faktor yang menjadi pemicu terjadinya penyakit batu ginjal dengan lengkap. 2= batu ginjal terjadi karena pola makan yang tidak sehat yang tinggi akan asam urat dan kelebihan konsumsi garam, sehingga membebani kerja ginjal. Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit batu ginjal kurang lengkap. 1= batu ginjal terjadi karena kurangnya olahraga dan</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>asupan cairan, tinggal dan bekerja di daerah panas, asupan kalsium atau garam yang berlebihan, kurang gerak (imobilisasi), obesitas; riwayat batu ginjal sebelumnya, dan asam urat tinggi. Sekarang ini cara pengobatan batu ginjal tidak hanya dengan operasi dengan bedah terbuka yang harus membuat sayatan pada permukaan kulit dekat dengan ginjal, tapi ada teknologi baru yang lebih aman dan biaya relatif murah yaitu Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL). "ESWL merupakan solusi efektif dengan triple focus yang memiliki daya penghancuran batu ginjal lebih optimal, radiasi aman dan minimal, serta hanya menimbulkan sedikit ketidaknyamanan," papar dr Marto. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum prosedur ESWL adalah puasa makanan dan minuman setidaknya 4-6 jam, mengonsumsi makanan yang mudah dicerna selama 1-2 hari agar tidak ada makanan yang tersisa pada usus, dan menghentikan konsumsi obat pengencer darah selama 7-10 hari sesuai dengan instruksi dokter. "Tips menghindari batu ginjal adalah asupan</p>	<p>konsumsi garam yang berlebihan. Jawaban dengan hanya menyebutkan faktor pemicu terjadinya penyakit batu ginjal 0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	---	--

				<p>air harus terpenuhi 2,5 liter per hari, aktif berkegiatan atau rutin berolahraga, hindari obesitas dan setahun sekali cek asam urat," pungkas dr Marto.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, jelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit batu ginjal !</p>	
				<p>Perlemakan hati adalah kondisi ketika lemak yang ada di dalam organ hati menumpuk hingga lebih dari 5-10 persen dari berat total organ tersebut. Penyakit dengan nama lain steatosis ini kebanyakan diderita oleh orang-orang berusia antara 40-60 tahun. Kebanyakan kasus perlemakan hati tidak menimbulkan gejala apa pun pada penderita dan bahkan tidak menyebabkan kerusakan permanen pada organ hati. Namun pada penderita yang kebetulan mengalami gejala dapat merasakan beberapa hal berikut ini, di antaranya, hilang nafsu makan, berat badan berkurang, badan terasa lelah dan lemah, konsentrasi terganggu, bingung, mual, nyeri pada bagian tengah perut atau pada perut atas sebelah kanan, dan pembengkakan hati.</p> <p>Pada kasus yang jarang terjadi, perlemakan hati juga bisa menyebabkan</p>	<p>3= Faktor pemicu terjadinya penyakit perlemakan hati adalah adanya lemak yang menumpuk di hati 5-10 persen dari berat total organ. konsumsi minuman beralkohol secara berlebihan, efek samping obat-obatan (misalnya steroid, aspirin, tetracycline, dan tamoxifen).Kadar kolesterol yang tinggi di dalam darah, obesitas, faktor keturunan, penyakit diabetes, penyakit hepatitis C, penyakit autoimun, malanutrisi, berat badan yang</p>

				<p>gejala berupa timbulnya bercak-bercak berwarna gelap pada kulit lengan dan leher.</p> <p>Perlemakan hati disebabkan karena, konsumsi minuman beralkohol secara berlebihan, efek samping obat-obatan (misalnya steroid, aspirin, tetracycline, dan tamoxifen).Kadar kolesterol yang tinggi di dalam darahObesitas.Faktor keturunan.Penyakit diabetes.Penyakit hepatitis C.Penyakit autoimun.Malanutrisi.Berat badan yang turun secara drastis.Kehamilan (kasus ini jarang terjadi).</p>	<p>turun secara drastis, kehamilan (kasus ini jarang terjadi).</p> <p>Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit perlemakan hati secara lengkap.</p> <p>2= Faktor pemicu terjadinya penyakit perlemakan hati adalah adanya lemak yang menumpuk di hati 5-10 persen dari berat total organ.</p> <p>konsumsi minuman beralkohol secara berlebihan, efek samping obat-obatan (misalnya steroid, aspirin, tetracycline, dan tamoxifen)</p> <p>Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit perlemakan hati kurang lengkap.</p> <p>1= Faktor pemicu terjadinya penyakit</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>perlemakan hati adalah adanya lemak yang menumpuk di hati 5-10 persen dari berat total organ. Jawaban dengan menjelaskan faktor pemicu terjadinya penyakit perlemakan hati dengan singkat.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
5	Konteks	<p>Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global.</p> <p>(Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global</p>	<p>Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang sistem ekskresi</p>	<p>Ginjal merupakan salah satu organ tubuh yang penting dan perlu dijaga kesehatannya. Tak selalu sulit, ringankan beban ginjal dengan cara mengurangi asupan garam berlebihan. Hasil dari sebuah penelitian baru – baru ini menyebutkan bahwa terlalu banyak garam dalam diet sehari – hari membuat seseorang mengalami peningkatan resiko untuk terkena masalah ginjal. Para peneliti menemukan bahwa asupan tinggi natrium (rata – rata hari 4,7 gram sehari) berhubungan dengan peningkatan resiko ketergantungan cuci darah di kemudian hari. Dikutip dari <i>Huffington Post</i>, jumat (21/11/14), terlalu banyak mengonsumsi garam natrium juga bisa meningkatkan tekanan</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan penyakit ginjal tersebut adalah dengan mengurangi konsumsi garam. Sebagaimana dikutip dari <i>Huffington Post</i>, jumat (21/11/14), terlalu banyak mengonsumsi garam natrium juga bisa meningkatkan tekanan darah yang berujung pada kerusakan ginjal.</p> <p>“temuan kami</p>

		seperti mutu lingkungan)		<p>darah yang berujung pada kerusakan ginjal. “temuan kami memperjelas pentingnya mengatur pola makan sehat, termasuk komposisi bumbu – bumbunya. Tidak dapat dipungkiri konsumsi makanan yang sehat dapat melindungi ginjal dari kerusakan di masa depan,” kata Andrew Smith dari National University of Ireland, Galway. Selain mencegah penyakit pada ginjal, menjaga asupan garam tetap sedikit dan tak berlebihan juga dapat menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah. Menurut Smith, cara ini merupakan langkah yang paling mudah bagi Anda untuk tetap sehat. Temuan ini dikonfirmasi oleh studi terpisah yang menemukan bahwa mengurangi asupan garam mengurangi albuminuria. Kondisi ini terjadi dimana ada kelebihan protein di dalam urine, yang merupakan ciri khas dari disfungsi ginjal. Dalam penelitian yang melibatkan 120 desa di Tiongkok tersebut, para peneliti menganalisis hasil dan program pengurangan sodium selama 18 bulan lamanya. Studi yang dipimpin oleh Meg Jardine dari The George Institute for International</p>	<p>memperjelas pentingnya mengatur pola makan sehat, termasuk komposisi bumbu – bumbunya. Tidak dapat dipungkiri konsumsi makanan yang sehat dapat melindungi ginjal dari kerusakan di masa depan,” kata Andrew Smith dari National University of Ireland, Galway. Dalam penelitian yang melibatkan 120 desa di Tiongkok tersebut, para peneliti menganalisis hasil dan program pengurangan sodium selama 18 bulan lamanya. Studi yang dipimpin oleh Meg Jardine dari The George Institute for International Health, Australia, dan rekan – rekannya mengungkapkan</p>
--	--	--------------------------	--	--	--

				<p>Health, Australia, dan rekan – rekannya mengungkapkan bahwa individu yang mengurangi asupan sodium mengalami penurunan resiko albuminuria sebanyak 33 persen.</p>	<p>bahwa individu yang mengurangi asupan sodium mengalami penurunan resiko albuminuria sebanyak 33 persen. Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global. 1= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan penyakit ginjal tersebut adalah dengan menerapkan pola hidup sehat Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal. 0= Tidak ada jawaban</p>
				<p>Lemon merupakan salah satu buah yang dapat mencegah pembentukan batu ginjal. Banyak orang menduga jika vitamin C dalam lemon memiliki peran dalam memecah batu ginjal. Padahal bukan vitamin C yang bekerja mencegah terjadinya batu ginjal. Dokter</p>	<p>3= Upaya yang dilakukan untuk menanggulangi masalah penyakit batu ginjal adalah dengan mengonsumsi lemon. Lemon merupakan</p>

				<p>spesialis urologi, Marto Sugiono, dari Siloam Hospitals Kebon Jeruk, menjelaskan vitamin C yang diklaim baik untuk kesehatan rupanya tak cukup untuk mencegah batu ginjal. Sebab, terlalu banyak mengonsumsi vitamin C justru akan menghancurkan ginjal. "Tidak ada kaitannya (vitamin C) dengan batu ginjal, jangan menyamakan lemon dengan vitamin C karena yang bekerja untuk batu ginjal itu adalah sitrat dalam lemon," ujar Marto. Sebuah studi yang dilansir dari <i>Daily Mail</i>, juga menemukan bahwa pengobatan baru batu ginjal bisa dengan ekstrak buah jeruk dan lemon alami yang mengandung <i>hydroxycitrate</i> (HCA). Penulis studi, Dr Jeffrey Rimer, dari University of Houston, menjelaskan HCA efektif dalam memperlambat penumpukan kalsium oksalat (senyawa pembentuk batu ginjal). Namun, untuk hasil yang maksimal pasien juga disarankan untuk minum air putih yang cukup setiap harinya.</p>	<p>salah satu buah yang dapat mencegah pembentukan batu ginjal. Banyak orang menduga jika vitamin C dalam lemon memiliki peran dalam memecah batu ginjal. Padahal bukan vitamin C yang bekerja mencegah terjadinya batu ginjal. Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global. 2= upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit batu ginjal adalah dengan mengonsumsi lemon. Lemon merupakan salah satu buah yang dapat mencegah pembentukan batu ginjal. Menjawab dengan menerapkan konsep</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>sains secara personal atau sosial dan global.</p> <p>1= upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit batu ginjal adalah dengan mengkonsumsi lemon. Lemon merupakan salah satu buah yang dapat mencegah pembentukan batu ginjal.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
				<p>Mengonsumsi buah dan sayur berwarna cerah dapat membantu turunkan risiko kanker paru-paru akibat merokok. Mengonsumsi buah-buahan serta sayur-sayuran yang memiliki pigmen warna tergolong cerah seperti, jeruk dan paprika diyakini dapat membantu menurunkan risiko seseorang mengidap penyakit kanker paru-paru yang umumnya disebabkan oleh kebiasaan buruk merokok. Melansir <i>Medical News Today</i>, Selasa (24/1/2017), kandungan</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit kanker paru – paru dengan mengkonsumsi buah dan sayur yang memiliki pigmen warna yang tergolong cerah seperti jeruk dan paprika. Selain itu juga dapat</p>

				<p>senyawa yang ditemukan dalam buah atau sayur berwarna cerah yaitu, <i>betacryptoxanthin</i> (BCX) mengurangi jumlah reseptor dari nikotin yang biasanya menjadi bahan bakar pertumbuhan tumor dan kanker di bagian paru-paru. Hal tersebut diungkapkan dalam Journal Cancer Prevention Research yang merupakan hasil temuan dari sebuah penelitian yang dilakukan oleh Xiang-Dong Wang dan rekan-rekannya di Jean Mayer United States Department of Agriculture Human Nutrition Research Center on Aging, Tufts University, Boston, AS. Mereka berpendapat, kandungan BCX yang merupakan sejenis karotenoid atau pemberi pigmen berwarna cerah seperti kuning, oranye, merah pada buah dan sayur sangat berfungsi dalam menghambat potensi kanker menggerogoti paru-paru seorang perokok. Jadi, sangat disarankan bagi perokok yang masih kesulitan berhenti untuk mulai mengonsumsi jeruk dan buah serta sayur lainnya yang memiliki pigmen berwarna tergolong cerah.</p> <p>1. Thyme Thyme adalah ramuan yang dianjurkan</p>	<p>mengonsumsi, Thyme, Akar Licorice, Oregano, Daun sage, Eucalyptus, Daun mint Menjawab dengan menerapkan konsep sains dengan benar secara personal, sosial dan global. 2=Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit kanker paru – paru dengan mengonsumsi buah dan sayur yang memiliki pigmen warna yang tergolong cerah seperti jeruk dan paprika. Selain itu juga dapat mengonsumsi, Thyme, Akar Licorice, Oregano, Daun sage, Eucalyptus, Daun mint</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>untuk mengurangi batuk atau sesak napas. Selain itu, minyak esensial thyme memiliki efek antibiotik, anti-jamur, dan anti-inflamasi yang tidak hanya memperkuat sistem kekebalan tubuh, tetapi juga membantu membersihkan paru-paru.</p> <p>2. Akar Licorice</p> <p>Akar licorice merupakan ramuan obat tradisional Tiongkok yang populer di seluruh dunia. Senyawa anti-inflamasi dan penghilang rasa sakitnya mengurangi peradangan di saluran napas dan tenggorokan.</p> <p>Pada saat bersamaan, herbal ini juga membantu melembutkan selaput lendir tubuh Anda, termasuk lapisan paru-paru dan tenggorokan. Selain itu, licorice juga bertindak sebagai ekspektoran dan anti-bakteri yang membantu menyingkirkan dahak berlebih.</p> <p>3. Oregano</p> <p>Oregano memiliki kandungan asam rosmarini yang tinggi dan <i>carvacrol</i>. Ini adalah dua antioksidan yang membantu menghentikan produksi histamin dalam kasus alergi pernapasan.</p> <p>Oregano memiliki kualitas anti-inflamasi dan ekspektoran dan</p>	<p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains dengan benar secara personal, sosial dan global.</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>membantu membersihkan saluran napas dan kerap digunakan untuk mengatasi flu atau pilek.</p> <p>4. Daun sage</p> <p>Senyawa antibakteri dan detoksifikasi daun sage membantu menyingkirkan racun yang tersimpan di jaringan paru-paru.</p> <p>5. Eucalyptus</p> <p>Aroma eucalyptus yang menyegarkan telah digunakan selama ratusan tahun sebagai obat batuk dan flu. Bahan aktif eucalyptus, cineol, memberikan efek ekspektoran dan anti-inflamasi, juga membantu mengobati bronkitis dan asma.</p> <p>6. Daun mint</p> <p>Mint mengandung mentol yang dapat melemaskan otot polos saluran pernapasan, sehingga mampu mengatasi gejala alergi dan baik untuk kesehatan paru-paru.</p>	
				<p>Kandungan antioksidan dalam kopi mengurangi risiko seseorang idap penyakit kulit kronis, melanoma. Kopi juga diyakini dapat memperkecil risiko seseorang mengidap penyakit kanker kulit melanoma. Seperti dimuat laman <i>Power of Positivity</i>, Jumat (24/2/2017),</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit kulit kronis melanoma adalah dengan mengonsumsi kopi</p>

				<p>sebuah penelitian yang diterbitkan dalam Journal of The National Cancer Institute menunjukkan fakta bahwa orang yang rutin mengonsumsi kopi lebih dari empat cangkir setiap harinya 20 persen lebih rendah risikonya idap kanker kulit terparah melanoma dibandingkan mereka yang tidak rajin konsumsi kopi. Para peneliti berpendapat, kandungan dalam kopi seperti antioksidan dan juga <i>phytochemicals</i> yang merangsang produksi hormon dopamine, serotonin serta norepinephrine sangat baik untuk kesehatan tubuh secara menyeluruh. Namun tingginya kadar antioksidan yang dikandung dalam kopilah yang bisa membantu seseorang terhindar dari risiko mengidap penyakit kanker kulit. Jumlah antioksidan yang dikandung kopi jauh lebih banyak daripada yang ada pada buah dan sayur digabungkan. Nutrisi yang dikandung kopi juga cukup banyak seperti Vitamin B1, B2, B3, B5 dan kalium.</p> <p>orang menyadari kondisi tubuh mereka yang sebenarnya. Ketika seseorang merasa masuk angin hingga ke tahap angin duduk, kemungkinan besar ia sebetulnya mengalami gangguan pada</p>	<p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global</p> <p>2= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit kulit kronis melanoma adalah dengan mengonsumsi kopi.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains dengan benar secara personal, sosial dan global.</p> <p>1=2= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit kulit kronis melanoma adalah dengan mengonsumsi kopi.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains dengan benar secara personal, sosial dan global.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	---	---

				jantungnya.	
				<p>OBAT TRADISIONAL (HERBAL) UNTUK MENGATASI PENYAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Sebagai upaya untuk membantu meringankan penderita liver (kuning), sebelum dibawa ke rumah sakit (masih di rumah), maka tidak ada salahnya apabila mencoba beberapa ramuan obat tradisional (herbal) untuk mengatasi penyakit liver (kuning) berikut ini :</p> <p>- RAMUAN PERTAMA HERBAL MENGATASI SAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah sediakan mengkudu matang dua buah, gula batu satu potong dan madu secukupnya. Cara membuatnya yaitu buah mengkudu terlebih dahulu diperas untuk diambil airnya. Setelah itu, semua bahan dicampur menjadi satu lalu diaduk sampai merata. Kemudian disaring. Dapat langsung dikonsumsi. Ulangi dua hari sekali.</p> <p>- RAMUAN KEDUA HERBAL MENGATASI PENYAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah siapkan bangle sebanyak setengah jari, madu satu</p>	

				<p>sendok makan serta air matang satu sendok makan. Cara membuatnya yaitu bangle terlebih dahulu dicuci hingga bersih. Setelah itu, bangle diparut. Kemudian parutan bangle dicampur air dan madu. Diaduk lalu diperas, kemudian disaring. Air tersebut dikonsumsi sehari dua kali.</p> <p>- RAMUAN KETIGA HERBAL MENGATASI SAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah sediakan tiga lembar daun ngokilo masih segar. Cara membuatnya yaitu daun ngokilo dicuci sampai bersih. Kemudian daun ngokilo dikonsumsi setiap hari sebagai lalapan.</p> <p>- RAMUAN KEEMPAT HERBAL MENGATASI PENYAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah siapkan air kelapa hijau satu gelas, madu satu sendok makan serta gagang daun kelor sebanyak 3-7. Cara membuatnya yaitu gagang daun kelor terlebih dahulu dicuci hingga bersih. Lalu gagang daun kelor tersebut ditumbuk sampai halus. Setelah halus, campurkan dengan air kelapa satu gelas. Kemudian disaring dan masukkan madu satu sendok makan</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>kedalamnya. Diaduk sampai merata. Dikonsumsi sehari sekali.</p> <p>- RAMUAN KELIMA HERBAL MENGOBATI SAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah sediakan daun pare sebanyak 15-30 gram. Cara membuatnya yaitu daun pare terlebih dahulu dicuci hingga bersih. Kemudian daun pare dapat direbus atau dibuat jus dan airnya dapat langsung diminum.</p> <p>- RAMUAN KEENAM HERBAL MENGOBATI PENYAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah siapkan temulawak yang masih segar secukupnya. Cara membuatnya yaitu temulawak dicuci bersih. Lalu temulawak diparut. Setelah diparut kemudian diperas untuk diambil airnya. Air perasan tersebut dikonsumsi sehari dua kali. Setiap sekali minum sebanyak satu sendok makan. Bisa juga ditambahkan sedikit gula batu.</p> <p>- RAMUAN KETUJUH HERBAL MENGOBATI SAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah sediakan daun meniran satu sendok teh, temulawak</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>yang sudah kering sebanyak kurang lebih 15 iris, gula jawa atau gula batu sedikit saja serta satu gelas air mendidih. Cara membuatnya yaitu daun meniran dan temulawak diseduh dengan air mendidih. lalu tambahkan sedikit gula jawa atau gula batu. Aduk sampai merata. Dikonsumsi sehari dua kali sebanyak satu gelas.</p> <p>- RAMUAN KEDELAPAN HERBAL MENGOBATI PENYAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah siapkan daun keji beling masih segar sebanyak tiga lembar. Cara membuatnya yaitu daun keji beling dicuci sampai bersih. Daun keji beling dikonsumsi langsung setiap hari sebagai lalapan. Kerjakan secara teratur.</p> <p>- RAMUAN KESEMBILAN HERBAL MENGOBATI SAKIT LIVER (KUNING)</p> <p>Bahan-bahannya adalah sediakan air kelapa hijau muda segar dan madu secukupnya. Cara membuatnya yaitu air kelapa hijau dicampur madu lalu diminum. Sehari satu buah kelapa. Dagingnya juga dapat dimakan, tetapi dilarang makan kelapa yang sudah</p>	
--	--	--	--	--	--

				tua. Demikianlah beberapa ramuan obat tradisional (herbal) untuk mengatasi sakit liver (kuning), semoga bermanfaat. (baca juga artikel terkait : PENYAKIT HEPATITIS C)	
--	--	--	--	--	--

RUBRIK PENILAIAN

Soal *Essay*

No	Jawaban	Skor
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
TOTAL		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor}}{0} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \dots$$

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

$$\text{Nilai Presentase} = \frac{\text{NP}}{\text{NP}} \times 100\%$$

$$\text{NP} = \dots$$

LAINSYAKARTUM LAADZINANNAKUM WALAINKAFARTUM INNA
ADZAABII LASYADID

Lampiran 1.5 Soal Dan Kunci Jawaban Kemampuan Literasi Sains

SOAL, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN
KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Metabolisme
Jumlah Soal : 15 soal
Sumber : Diadopsi dan dikembangkan dari PISA (*Programme for Internasional Student Assesment*)
http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA/2012/framework/e-book_final.pdf

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.
- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

C. *Essay*

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi sistem pencernaan	Kegemukan selama hamil adalah faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya..” London (ANTARA News). Mengonsumsi selama kehamilan mengganggu proses metabolis di dalam tubuh demikian	


			<p>studi dari University of Cambridge Inggris. Kondisi tersebut mungkin “memprogram” ibu dan bayinya yang belum dilahirkan berpotensi komplikasi kesehatan dalam hidup mereka di masa mendatang, ungkap riset tersebut yang dikutip kantor berita Xinhua China. Studi itu, yang dilakukan oleh satu tim dari Universitas Cambridge memperoleh hasil setelah menganalisis tikus hamil yang diberi makanan yang berisi banyak lemak dan gula.</p> <p>Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti, catat para peneliti Universitas Cambridge.</p> <p>Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil</p>	
--	--	--	---	--

				<p>studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa. “Kami mengetahui bahwa kegemukan selama hamil adalah faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan. Studi ini menawarkan pemahaman mengenai mekanisme yang beroperasi selama kehamilan yang mungkin mengakibatkan ini,” kata penulis utama Dr. Amanda Sferruzzi-Perri dari University of Cambridge.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari</p>	
				<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi</p>	

				<p>kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Enzim adalah salah satu komponen penting pada proses metabolisme. Adanya gangguan pada produksi ataupun fungsi enzim dapat mengganggu proses metabolisme.</p> <p>Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Gangguan metabolisme yang diturunkan ini mempunyai banyak jenis. Namun apabila dijumlahkan bersama pun, gangguan-gangguan ini termasuk jarang terjadi. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dapat muncul secara bertahap ataupun tiba-tiba dan dapat dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>makanan. Pemeriksaan untuk mendiagnosis penyakit ini mencakup prosedur tes DNA atau tes darah secara spesifik.</p>	
				<p>Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tukak Lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. 	

				<p>Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut.</p> <ul style="list-style-type: none"> Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. 	
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang sistem pencernaan	<p>Penyakit Fabry merupakan kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.</p>	

				<p>Wanita yang mengalami mutasi genetik</p>	
				 <p>meringankan gejala, misalnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme. b. Mengurangi konsumsi makanan 	

				<p>dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.</p> <p>c. Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme.</p> <p>Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.</p>	
				<p>Kebiasaan sarapanengaruhi respons metabolisme protein</p> <p>Kamis, 26 Februari 2015 18:14 WIB 9.154 Views</p> <p>Menu sarapan berprotein tinggi. Jakarta (ANTARA News) - Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi menurut hasil riset yang dipublikasikan di <i>European Journal of Clinical Nutrition</i>.</p> <p>Peneliti dari University of Missouri,</p>	

				<p>Amerika Serikat, menemukan perbedaan respons metabolisme makanan berprotein tinggi yang berbeda pada perempuan muda yang biasa melewatkan sarapan dengan mereka yang rutin sarapan.</p> <p>Remaja yang biasa melewatkan sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengonsumsi sarapan berprotein tinggi sementara mereka yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya membaik setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi.</p> <p>"Bukti ilmiah terkini menunjukkan bahwa peningkatan glukosa berkelanjutan setelah makan berkontribusi pada glikemia yang buruk dan berhubungan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan komplikasi kardiovaskular," kata Heather Leidy, lektor di <i>Department of Nutrition and Exercise Physiology</i>, University of Missouri.</p> <p>"Karena potensi risiko jangka panjang, mengidentifikasi strategi diet yang bisa</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>dimulai individu ketika mereka remaja untuk mengurangi peningkatan glukosa setelah makan bisa mencegah kejadian diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular."</p> <p>Para peneliti melakukan studi pada 35 perempuan muda dengan berat badan berlebih yang biasa sarapan atau biasa melewatkan sarapan.</p> <p>Untuk studi itu, mereka yang biasa melewatkan sarapan makanan berkarbohidrat tinggi, sarapan berprotein tinggi atau melanjutkan melewatkan sarapan tiga hari berturut-turut.</p> <p>Mereka yang biasa sarapan mengonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi atau berprotein tinggi berturut-turut selama empat hari untuk sarapan.</p> <p>Pada hari keempat para peneliti mengukur kadar gula darah mereka sepanjang hari.</p> <p>Para peneliti mendapati pada mereka yang biasa melewatkan sarapan,</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>konsumsi makanan berprotein tinggi saat sarapan menyebabkan peningkatan kadar glukosa sepanjang hari ketimbang saat mereka melewati sarapan sedangkan standarnya, sarapan berkarbohidrat tinggi tidak mempengaruhi respons ini.</p> <p>Namun demikian, di antara mereka yang rutin sarapan konsumsi protein tinggi saat sarapan menurunkan kadar glukosa sepanjang hari.</p> <p>"Temuan ini bisa mengindikasikan peningkatan ketidakmampuan di antara mereka yang biasa melewati sarapan untuk memetabolisme protein dalam jumlah besar," kata Leidy.</p> <p>"Sayangnya kami belum mengetahui berapa lama seseorang yang telah melewati sarapan perlu melanjutkan kebiasaan sarapan untuk mendapatkan manfaat itu," katanya seperti dilansir laman University of Missouri.</p> <p>Kendati demikian, ia menjelaskan, data-data penelitian menunjukkan bahwa sekali seseorang mulai sarapan mereka</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>harus secara bertahap mengonsumsi lebih banyak protein ♦ atau sekitar 30 gram ♦ untuk mendapatkan kadar gula darah terkendali.</p> <p>Leidy mengatakan perempuan muda sebaiknya secara rutin mengonsumsi 350 kalori dengan hampir 30 gram protein untuk sarapan.</p> <p>Untuk menjalankan rekomendasi mengonsumsi 30 gram protein, Leidy menyarankan makanan seperti telur orak-arik, burrito dengan telur dan daging, atau yogurt Yunani.</p>	
3	PROSES	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi sistem pencernaan	Vitamin B1 atau bisa disebut juga tiamina merupakan salah satu senyawa pertama yang dikenali sebagai sebuah vitamin dan berguna dalam metabolisme tubuh.	



Makanan-makanan yang mengandung vitamin B1 dan merupakan sumber alami yang baik di antaranya:

- Sereal

				<ul style="list-style-type: none"> • Daging sapi • Kacang-kacangan • Nasi • Susu • Jeruk • Gandum • Ragi <p>Banyak fungsi tubuh yang memerlukan vitamin B1, termasuk pencernaan, metabolisme karbohidrat, fungsi otot, dan sistem saraf.</p> <p>Kekurangan vitamin B1 bisa menyebabkan penyakit beriberi dan gangguan pada jantung, pencernaan, saraf, otot, dan otak.</p> <p>Tentang Vitamin B1</p> <p>Golongan</p> <p>Kategori</p> <p>Manfaat</p> <p>Dikonsumsi Oleh</p> <p>Nama Lain</p>	<p>Suplemen vitamin</p> <p>Obat bebas (tanpa resep dokter)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengatasi • Perawatan <p>Anak-anak dan orang dewasa</p> <p>Tiamina</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>Bentuk Obat Tablet dan obat suntik</p> <p>Vitamin B1 tersedia dalam berbagai merek, ada yang bisa dibeli secara bebas di apotek, tapi ada yang memerlukan resep dari dokter. Vitamin B1 dalam bentuk suntik memerlukan resep dari dokter.</p> <p>Peringatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagi wanita hamil dan menyusui, sesuaikan dengan anjuran dokter. • Harap berhati-hati bagi penderita diabetes. • Harap waspada bagi yang mengalami tekanan darah rendah, orang yang melakukan kemoterapi, dan orang yang memiliki detak jantung yang tidak normal. • Hindari menggunakan vitamin B1 tanpa vitamin B6 dan vitamin B3 karena bisa menyebabkan kerusakan otak. • Jika terjadi reaksi alergi atau overdosis, segera temui dokter. <p>Dosis Vitamin B1</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Untuk mengatasi defisiensi vitamin B1, dosis umumnya adalah 50-300 mg per hari. Dosis dan lama konsumsi vitamin B1 akan berdasarkan tingkat keparahan kondisi dan respons tubuh setelah beberapa saat memulai pengobatan. Pengobatan bisa berjalan selama tiga hingga enam bulan.</p> <p>Mengonsumsi Vitamin B1 dengan Benar</p> <p>Baca aturan pakai di kemasan dan jika ada yang tidak jelas, hubungi dokter. Jangan mengonsumsi vitamin B1 melebihi dosis yang dianjurkan.</p> <p>Vitamin B1 dapat dikonsumsi pada saat atau setelah makan, dan usahakan mengonsumsinya di waktu yang sama tiap hari agar tidak lupa, dan untuk memaksimalkan efeknya.</p> <p>Bagi yang tidak sengaja melewatkan jadwal minum vitamin B1, disarankan untuk segera meminumnya begitu teringat. Namun jangan mengganti dosis yang terlewat dengan menggandakan dosis vitamin B1 yang</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>diminum berikutnya.</p> <p>Disarankan untuk mengikuti pola makan atau diet yang seimbang dan jangan mengonsumsi minuman keras.</p> <p>Kenali Efek Samping dan Bahaya Vitamin B1</p> <p>Vitamin B1 hampir tidak pernah menyebabkan efek samping, terutama jika dikonsumsi dalam dosis yang tepat. Efek samping yang bisa terjadi adalah iritasi kulit dan reaksi alergi.</p>	
				<p>Lysine adalah salah satu asam amino yang digunakan dalam memproduksi hormon, enzim, dan antibodi yang penting bagi tubuh manusia. Lysine juga berperan besar dalam pembentukan otot, penyerapan kalsium, dan penurunan kolesterol. Sebagai suplemen yang berdiri sendiri, lysine tidak tersedia. Namun, obat-obatan yang mengandung lysine memiliki fungsi yang serupa, yaitu mencukupi kebutuhan tubuh yang kekurangan asam amino.</p>	



Lysine dapat ditemukan pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari, seperti ikan lele, daging ayam, susu, keju, dan kacang-kacangan. Asupan lysine yang lebih tinggi biasanya diberikan kepada

				<p>penderita penyakit dengan disfungsi organ tubuh, seperti ginjal dan hati.</p> <p>Tentang Lysine</p> <p>Golongan</p> <p>Kategori</p> <p>Manfaat</p> <p>Dikonsumsi oleh</p> <p>Bentuk</p> <p>Peringatan:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Salah satu k lain Salah satu k hepatoprote <p>Obat resep</p> <ul style="list-style-type: none"> Terapi disfu Memenuhi l membantu r <p>Dewasa</p> <p>Tablet, kapsul, dan</p> <ul style="list-style-type: none"> Ibu hamil atau menyusui tidak dianjurkan mengonsumsi obat-obatan ini. Jika memang diperlukan, konsultasikan kepada dokter terlebih dahulu. Penderita hiperkalsemia atau tingginya level kalsium dalam darah, gangguan metabolisme
--	--	--	--	---	--

				<p>asam amino, gagal jantung, intoleransi fruktosa atau sorbitol, defisiensi fructose-1.6-diphosphatase, dan penderita keracunan metanol tidak disarankan mengonsumsi obat-obatan ini tanpa melalui konsultasi dokter.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi lysine bersamaan dengan kalsium sangat tidak disarankan karena akan menyebabkan hiperkalsemia. Selalu perhatikan kadar kalsium selama mengonsumsi obat-obatan ini. • Hubungi dokter jika terjadi reaksi alergi atau overdosis. <p>Dosis Lysine</p> <p>Dosis lysine bisa diberikan dalam jumlah yang berbeda-beda, dilihat dari kondisi penyakit, berat badan pasien, dan respons pasien terhadap obat. Beda bentuk dan merek obat bisa mengandung kadar lysine yang berbeda. Konsultasikan pada dokter mengenai dosis yang tepat sesuai dengan keadaan tubuh Anda.</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Mengonsumsi Lysine dengan benar</p> <p>Selalu perhatikan kemasan dan takaran yang telah dianjurkan dokter sebelum mengonsumsi obat ini. Untuk menghindari efek samping atau reaksi lain terhadap obat, pastikan asupan kalori anda cukup sebelum mengonsumsi obat. Lysine sebaiknya dikonsumsi bersama makanan atau sesudah makan. Pemeriksaan kadar kalsium juga perlu dilakukan untuk mencegah tingginya level kalsium pada darah.</p> <p>Pastikan ada jarak waktu yang cukup antara satu dosis dengan dosis berikutnya. Bagi pasien yang lupa mengonsumsi lysine, disarankan segera meminumnya begitu teringat jika jadwal dosis berikutnya tidak terlalu dekat.</p> <p>Kenali efek samping dan bahaya Lysine</p> <p>Seperti halnya obat-obatan lain, lysine juga berpotensi menyebabkan munculnya efek samping. Reaksi tubuh yang mungkin muncul adalah ruam</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>kulit, mual, muntah, nyeri dada, dan palpitasi atau jantung berdebar. Efek samping yang lebih serius dapat berupa peningkatan sementara kadar amonia darah dan hipoglikemia.</p> <p>Karena perannya untuk membantu penyerapan kalsium, lysine juga berpotensi menyebabkan hiperkalsemia sehingga pasien perlu selalu memantau level kalsium serta kondisi kesehatannya secara berkala.</p>	
				<p>Universitas Gajah Mada (UGM). (ugm.ac.id)</p> <p>Hampir 95 persen bahan baku obat yang beredar di masyarakat bahan bakunya berasal dari luar negeri, padahal Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar sebagai bahan baku obat,"</p> <p>Yogyakarta (ANTARA News) - Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta sedang mengembangkan bahan baku obat antibiotik dari mikroorganisme yang hanya ada di Indonesia.</p> <p>"Kami membutuhkan dukungan dari</p>	

				<p>pemerintah untuk kemudahan dalam produksi obat tersebut," kata Dekan Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada (UGM) Subagus Wahyuono di Yogyakarta, Jumat.</p> <p>Menurut dia, perguruan tinggi membutuhkan dukungan kebijakan dari pemerintah dan industri untuk memperkuat kemandirian nasional dalam bidang obat kesehatan.</p> <p>"Hampir 95 persen bahan baku obat yang beredar di masyarakat bahan bakunya berasal dari luar negeri, padahal Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar sebagai bahan baku obat," katanya.</p> <p>Ia mengatakan sampai saat ini kemandirian obat tradisional masih sangat rendah karena sekitar 95 persen Indonesia masih impor dari luar negeri. Kendala utama yang dihadapi adalah masalah investasi karena biaya pengembangan obat cukup besar.</p> <p>"Obat tradisional di Tanah Air memang</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>belum bisa bersaing dengan obat dari luar negeri, bahkan hanya mampu beredar di dalam negeri. Meskipun demikian, pengembangan obat baru, obat tradisional, dan obat sintetis asli dari Indonesia memiliki peluang yang cukup besar," katanya.</p> <p>Contohnya, Korea Selatan memiliki ginseng yang khas dari negaranya dan Jepang dengan bahan baku obat ginkgo biloba. Di Indonesia banyak sumber bahan baku obat yang bisa digali.</p> <p>"Indonesia mempunyai keunggulan yang seharusnya sudah diuji tuntas kemudian sudah diuji secara klinis," katanya.</p> <p>Menurut dia, saat ini peneliti Fakultas Farmasi UGM juga sedang melakukan penelitian bahan obat untuk penyakit degeneratif yang berasal dari tanaman herbal.</p> <p>"Obat itu bisa membantu mencegah penyumbatan pembuluh darah kapiler di otak agar tidak terjadi stroke," katanya.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Jakarta (ANTARA News) - Hampir semua atau 93,6 persen penduduk Indonesia berusia di atas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang.</p> <p>"Angka tersebut sangat mencengangkan karena masyarakat masih menganggap buah dan sayur hanya sebagai pelengkap dan seringkali tidak dikonsumsi secara teratur," kata Dokter spesialis gizi klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, dr. Fiastuti Witjaksono, dalam kampanye "Feel the Difference" edukatif konsumsi buah secara teratur di Jakarta, Selasa.</p> <p>Menurut Fiastuti, peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya.</p> <p>"Makanan pokok seperti nasi, roti, gandum, jagung sebagai sumber energi,</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>serta lauk pauk seperti daging, ikan yang kaya protein, namun semua itu perlu dilengkapi dengan buah dan sayur untuk mendapat gizi seimbang," ujarnya.</p> <p>Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun.</p> <p>Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun.</p> <p>Fiastuti menambahkan, kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan risiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14 persen. Kemudian risiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11 persen dan kematian akibat <i>stroke</i> sembilan persen.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Karena itu, lanjut dia, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik.</p> <p>Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur, dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tubuh dan mencegah kerusakan sel.</p> <p>Menurut dia, buah kiwi telah lama dikenal kaya akan vitamin C dan E. Kandungan vitamin C pada kiwi dua kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E lima kali lebih besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama.</p> <p>"Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unik actinidin</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>yang ada dibuah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap," kata dia.</p> <p>Ia menjelaskan, protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel-sel yang rusak, dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.</p>	
--	--	--	--	--	--





Salah satu jenis Excelzime yang dikembangkan LPT Universitas Airlangga bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas. (ANTARA/Fanny Octavianus)
Surabaya (ANTARA News) - Lembaga riset Universitas Airlangga

				<p>mengembangkan protein-enzim yang disebut Excelzyme yang salah satunya bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas.</p> <p>"Excelzyme jenis pertama yang disebut <i>biobleaching</i>, untuk digunakan sebagai pemutih pada produksi kertas," kata staf peneliti Laboratorium Proteomik Lembaga Penyakit Topis Universitas Airlangga (LPT Unair), Ali Rohman, di Surabaya, Kamis.</p> <p>Ia menjelaskan, industri kertas masih banyak menggunakan pemutih dari bahan kimia, yang dapat merusak lingkungan.</p> <p>Penggunaan enzim dalam proses pembuatan kertas, katanya, sangat ramah lingkungan karena enzim membuat sisa produksi langsung terurai.</p> <p>"Jadi tidak ada limbah makanya aman untuk lingkungan, sementara untuk limbah kimia kan ada terus," ujar Ali.</p> <p>Ia juga menjelaskan, saat ini ongkos penggunaan enzim sebagai pemutih kertas masih mahal karena harga bahan-</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>bahan organik untuk menghasilkan enzim mahal sementara jumlah produksi enzim masih terbatas.</p> <p>"Tapi efek ke lingkungan kan jauh lebih aman, itu harus diingat, dari pada bahan kimia pemutih chlorax," tegas Ali.</p> <p>Saat ini Excelzyme masih dalam proses ujicoba, namun sudah ada beberapa industri yang memesan.</p> <p>"Tapi kalau untuk jumlah besar, ini harus kerja sama, karena kapasitas produksi alat kami maksimum hanya mencapai lima liter. Itu pun belum maksimum," kata Ali.</p> <p>LPT Unair juga mengembangkan jenis Excelzyme lainnya yang digunakan untuk pupuk, pakan ternak, dan antibiotik untuk membunuh mikroorganisme di kolam ikan.</p> <p>"Kalau untuk <i>composting</i> dengan enzim, bisa memberikan reaksi tumbuh yang sangat cepat pada tanaman hingga jutaan kali, dari waktu hitungan bulan bisa jadi cuma dalam hitungan jam</p>	
--	--	--	--	---	--

				saja," kata Ali.	
				<p>Institut Pertanian Bogor (istimewa) Bogor (ANTARA News) - Meningkatnya perminataan pasar enzim dunia mendorong tim peneliti dari Institut Pertanian Bogor (IPB) melakukan pemurnian protease dari buah dan daun mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) yang memiliki banyak kandung untuk pengobatan tradisional.</p> <p>"Tahun 2013 diperkirakan pasar enzim dunia mencapai 7 milyar dolar, dengan peningkatan permintaan 6,3 persen pertahun," kata Dwi Ishartani salah satu tim peneliti pemurnian Protease Buah Mengkudu dari IPB, Kamis.</p> <p>Dwi mengatakan mengkudu sangat populer di kawasan Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik dan Karibia, termasuk salah satunya Indonesia. Penggunaan buah tersebut secara tradisional antara lain untuk obat cacing, luka, abses, sariawan, sakit gigi, memar, rematik, infeksi mulut dan gusu, sakit perut dan hipertensi.</p>	

				<p>"Manfaat mengkudu sejauh ini belum dikaitkan dengan kandungan enzim di dalamnya," kata dia.</p> <p>Dijelaskannya penggunaan mengkudu secara tradisional sebagai obat luka, besar kemungkinan salah satunya disebabkan karena adanya aktivitas protease dalam buah tersebut.</p> <p>"Protease secara khusus berperan dalam pengaturan pendewasaan sel, perbanyak sel, serta sintesis dan pergantian kolagen dalam proses penyembuhan luka pada kulit," katanya.</p> <p>Ia mengatakan pengaruh umur buah dan daun terhadap aktivitas protease dalam mengkudu diamati menggunakan buah dan daun dengan dua tingkat usia atau ketuaan berbeda yakni tingkat ketuaan 2 (TK2) dengan ciri buah berwarna kuning kehijauan, tekstur keras tingkat ketuaan 4 (TK4) dengan ciri berwarna putih kuning.</p> <p>Sedangkan untuk daun dibagi dua yakni pucuk (hijau muda, mengkilap) dan pangkal daun (hijau tua, mengkilap).</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>"Hasilnya, kandungan protein buah TK2 lebih tinggi daripada buah TK4, dan daun pucuk lebih tinggi dari daun pangkal, ini karena faktor penuaan atau pematangan," katanya.</p> <p>Ekstrak kasar protease dari buah TK2 yakni 3,79 U/mg protein memiliki spesifikasi paling tinggi. Protease dari ekstrak kasar buah TK2, daun pucuk dan daun pangkal lebih potensial untuk diambil secara komersial sedangkan protease dari ekstrak kasar TK4 lebih potensial untuk keperluan analisi.</p> <p>Dwi mengatakan enzim dari tumbuhan seperti misalnya papain dan bromelain masih relevan digunakan sebagai sumber komersial. Enzim dari tumbuhan pada tahun 2008 menempati 5 persen dari total pangsa pasar enzim dunia.</p> <p>"Protease buah dan daun mengkudu sebagai salah satu sumber enzim komersial," katanya.</p> <p>Riset pemurnian protease buah dan</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>daun mengkudu telah dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi dan Industri Pangan tahun 2011 lalu dengan judul "Pemurnian Protease dari Buah dan Daun Mengkudu". Penelitian ini melibatkan tim IPB yang terdiri dari empat orang yakni Dwi Ishartani, Elfi, Nuri Andarwulan dan Dahrul Syah.</p>	
				<p>ilustrasi popcorn (Nasa.gov) Jakarta (ANTARA News) - Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makin gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>Seperti dilansir Menshealth.com, Rabu, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme.</p> <p>Pertama, memperbesar otot. Dalam penelitian yang dipublikasikan pada 2012 di Medicine & Science in Sports & Exercise, para ilmuwan Belanda menemukan bahwa mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam, yaitu 30 menit sebelum tidur, meningkatkan kombinasi protein pada</p>	

				<p>pria.</p> <p>Kedua, metabolisme lebih cepat. Penelitian di Florida State University menyimpulkan bahwa bila seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira-kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat, cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa-apa sebelum tidur.</p> <p>Ketiga, mengurangi kelaparan. Menurut penelitian dari Florida State University, "ngemil" sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan keesokan harinya.</p> <p>Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang.</p> <p>Keempat, mengurangi berat badan. Memiliki makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>penelitian di Wayne State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang-orang yang tidak makan sereal, kehilangan sekitar 0,45 kilogram.</p> <p>Sumber: http://news.menshealth.com/4-reasons-to-have-your-late-night-snack/2013/04/09/</p>	
--	--	--	--	--	--





Budidaya sayuran dengan hidroponik.
(ANTARA FOTO/Umarul Faruq)
Malang (ANTARA News) - Lima mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) Universitas Brawijaya Malang mengembangkan budidaya tanaman yang bisa tetap hidup dengan memanfaatkan air laut dengan pola

				<p>hidroponik di pesisir Pantai Selatan Malang.</p> <p>Salah seorang anggota tim FTP yang memanfaatkan air laut untuk menanam berbagai jenis sayuran itu, Lantip Titik Sarici, di Malang, Jawa Timur, Jumat, mengemukakan kondisi air laut yang mengandung kadar garam sangat tinggi itu tetap bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan tanaman sayuran maupun lainnya.</p> <p>"Air laut yang akan digunakan untuk menyiram tanaman ini memang harus melalui proses panjang, yakni destilasi. Alat destilasi ini dibuat dengan bahan yang sangat sederhana berupa kaca yang dibentuk seperti trapesium sehingga mudah diaplikasikan bagi masyarakat," urainya.</p> <p>Ia menjelaskan secara rinci proses destilasi tersebut, yaitu pertama air laut dimasukkan ke dalam ruang destilasi kemudian dengan memanfaatkan panas matahari, air laut yang berada di ruang destilasi akan menguap sehingga membentuk titik-titik embun.</p>	
--	--	--	--	--	--

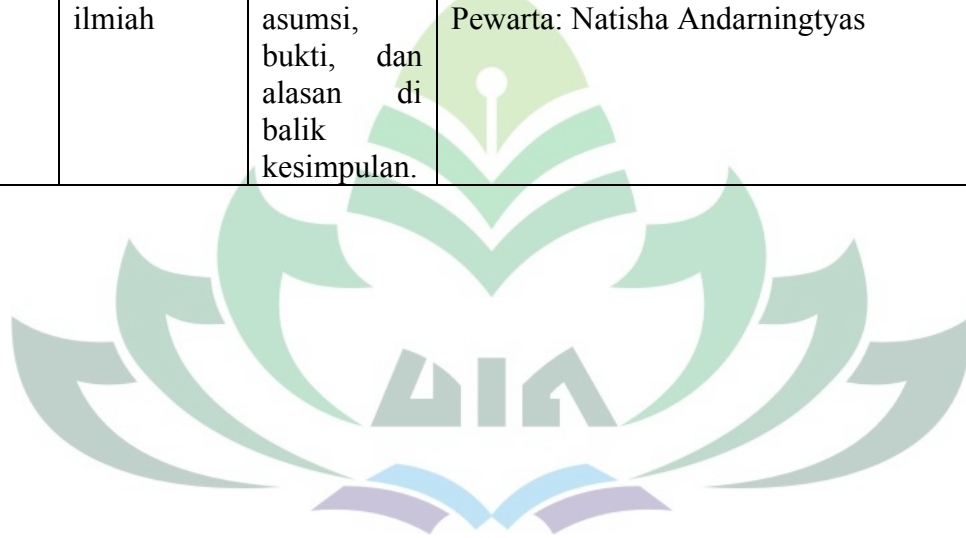
				<p>Titik-titik embun tersebut akan dialirkan ke lubang penampungan air tawar (air hasil destilasi).</p> <p>Apabila panas matahari maksimal, air destilasi dapat mencapai 600 ml per hari dan sampai saat ini hasil destilasi tersebut mencapai 25 liter sampai 30 liter air tawar," ujar Diki Darmawan, anggota pengabdian masyarakat Universitas Brawijaya (UB).</p> <p>Selanjutnya, kata David, air hasil destilasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk media budidaya hidroponik melalui berbagai media. Desa Sendangbiru sudah melakukan budidaya tanaman sawi, kangkung dan dengan 50 bibit tanaman.</p> <p>Harapannya, dengan adanya program pengabdian masyarakat ini dusun Sendangbiru dapat menjadi daerah percontohan pengembangan pertanian hidroponik di daerah pesisir lainnya di Indonesia.</p> <p>Sulitnya persediaan sayuran di daerah</p>	
--	--	--	--	--	--

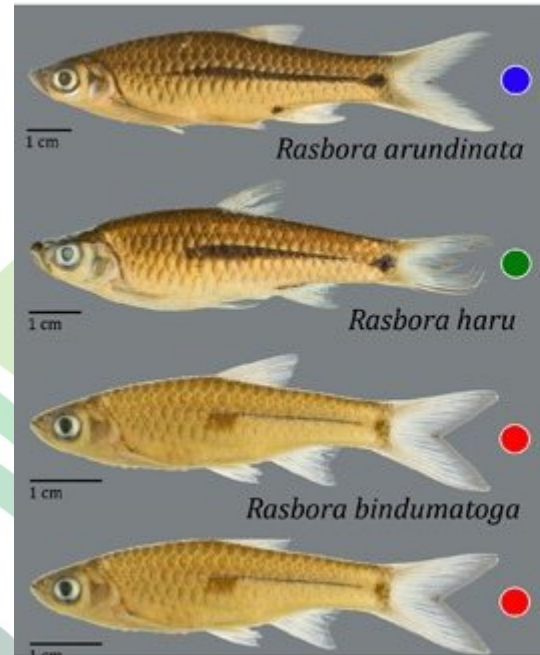
				<p>pesisir mengakibatkan kurangnya konsumsi masyarakat pesisir akan sayuran. Salah satunya adalah Dusun Sendangbiru yang berada di Desa Tambakrejo. Faktor utama penyebab tidak adanya persediaan sayuran di dusun tersebut yaitu tidak adanya lahan bercocok tanam.</p> <p>Hal tersebut dikarenakan kondisi fisik lahan mudah tererosi, berkapur dan mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga tidak memungkinkan lahan tersebut untuk ditanami tanaman khususnya sayur sayuran.</p> <p>Di daerah ini pernah ditanami tanaman tapi tumbuh tidak optimal bahkan tanaman tersebut mati. Selama ini, pemenuhan sayur Dusun Sendangbiru hanya bergantung pada pedagang dari luar karena jauhnya akses ke dusun tersebut mengakibatkan harga beli sayur tersebut dua kali lebih mahal dari harga normal.</p> <p>Keempat Lantip, mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya lainnya</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik."</p> <p>Surabaya (ANTARA News) - Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai bahan baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).</p> <p>"Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik," kata peneliti dari Universitas Ma Chung Monika Prihastyanti di sela-sela pameran "Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek Se-Indonesia" di Universitas Airlangga Surabaya, Jumat.</p> <p>Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu di mana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer,</p> <p>"Kami menyiapkan plat kaca yang diberi partikel nano Titanium Oksida (TiO₂) agar mampu menyerap elektron.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Lalu plat itu dicelupkan di cairan pigmen itu, ditambahkan bahan polimer dan karbon. Hasilnya adalah sejenis sel surya," katanya.</p> <p>Menurut dia sudah banyak riset pengembangan solar cell di Indonesia, namun yang menggunakan bahan bakteri baru Universitas Ma Chung, Malang.</p> <p>Di AS, ujarnya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama menggunakan kemampuan fotosintesisnya.</p> <p>"Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman, yakni spektrum gelombang elektromagnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik," katanya.</p> <p>Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>Ia mengatakan, peluang bisnis pigmen</p>	
--	--	--	--	---	--

				selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat-obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan, deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami dan lain-lain. (D009)	
4	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	Jumat, 6 November 2015 12:56 WIB 13.403 Views Pewarta: Natisha Andarningtyas	







Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus Rasbora dari Pulau Sumatera, yakni Rasbora arundinata, Rasbora haru, Rasbora bindumatoga, dan Rasbora maninjau. (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University) Washington DC (ANTARA News) -

				<p>Tim peneliti di Amerika Serikat baru-baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai.</p> <p>"Air tawar cenderung lebih keruh daripada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek --biru, hijau dan kuning- - menyisakan gelombang yang lebih panjang --merah dan inframerah," kata ahli patologi dan penglihatan dari University School of Medicine di St. Louis Dr. Joseph Corbo, dikutip dari Reuters.</p> <p>Saat berenang di air keruh, ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>Enzim bernama Cyp27c1 ini berkaitan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan, terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>Vitamin A merupakan komponen</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul, mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan inframerah.</p> <p>Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan-pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut, yang bercahaya biru-hijau, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah.</p> <p>Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.</p> <p>"Kami tidak tahu pada evolusi apa enzim Cyp27c pertama kali berfungsi</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>seperti sekarang ini. Tetapi, fakta bahwa enzim yang sama digunakan ikan dan amfibi menunjukkan bahwa fungsi ini berasal dari ratusan juta tahun yang lalu," kata Corbo tentang penelitian yang dipublikasikan di jurnal Current Biology ini.</p> <p>Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog.</p> <p>Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata.</p> <p>Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenetik, yang memungkinkan peneliti mengaktifkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya, untuk mengatasi penyakit syaraf dan kebutaan.</p> <p>Editor: Ade Marboen</p>	
				<p>Jakarta (ANTARA News) - Betapa brilian! Siput laut hijau berhasil hidup berbulan-bulan hanya dengan "makan" sinar matahari, seperti tanaman,</p>	

				<p>demikian diklarifikasi dalam penelitian terkini yang dipublikasikan di The Biological Bulletin.</p> <p>Pengarang menyajikan bukti langsung pertama bahwa kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.</p> <p>Gen-gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.</p> <p>Yang paling penting, ini adalah satu-satunya contoh yang diketahui atas transfer gen fungsional dari satu spesies multiseluler ke lainnya, dengan tujuan dari terapi gen memperbaiki penyakit genetis pada manusia.</p> <p>"Apakah siput laut (model biologis) baik untuk terapi manusia? Mungkin tidak. Namun mengetahui mekanisme dari transfer gen yang terjadi secara natural ini bisa sangat memberi petunjuk untuk aplikasi medis di masa depan," kata rekan pengarang studi,</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Sidney K Pierce, pensiunan profesor di Universitas Florida Selatan di Universitas Maryland, College Park.</p> <p>Tim peneliti menggunakan teknik fotografi canggih untuk mengonfirmasi bahwa gen dari alga <i>V. litorea</i> hadir dalam kromosom siput <i>E. chlorotica</i>.</p> <p>Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas, yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga.</p> <p>Telah diketahui sejak tahun 1970an, <i>E. chloritica</i> "mencuri" kloroplas dari <i>V. litorea</i> (yang disebut kleptoplasti) dan menempelkan mereka pada sel pencernaannya sendiri. Sekalinya kloroplas berada dalam sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan-lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada di dalam alga. Proses fotosintesis memproduksi karbohidrat dan lipid yang memberi makan siput.</p> <p>Bagaimana siput bisa menjaga organel fotosintesis ini begitu lama telah</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>menjadi topik dari banyak penelitian yang intensif dan kontroversial.</p> <p>"Makalah ini mengonfirmasi jika satu dari beberapa gen perlu memperbaiki kerusakan kloroplas, dan menjaga mereka tetap berfungsi, ada di dalam kromosom siput," kata Sidney.</p> <p>"Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya."</p>	
5	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang sistem ekskresi	<p>Doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan diabetes mellitus (DM). Pernyataan Dahlia ini hasil penelitian pertama di Indonesia dan bahkan di dunia ini berhasil mengantarkan dirinya menjadi doktor ke-10 yang lulus dari program Doktorat FIK UI dengan Indeks Prestasi Kumulatif 3,71.</p> <p>“Bromerlin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan</p>	

		sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan)		<p>baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator,” kata dia, di Depok, Selasa. Dalam disertasi berjudul “<i>Efektivitas Bromelain Topikal Pada Penyembuhan Luka Tikus Diabetikum Tinjauan Khusus Terhadap Ekspresi MMP-9, TIMP-1, TGF Pada Fase Inflamasi, Proliferasi dan Maturasi</i>.” Hasil penelitiannya diketahui terjadi perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan DM.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	
				<p>Hampir semua atau 93,6 persen penduduk Indonesia berusia diatas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang. “Angka tersebut sangat mencengangkan karena masyarakat masih menganggap buah dan sayur</p>	

				<p>hanya sebagai pelengkap dan seringkali tidak dikonsumsi secara teratur”, kata Dokter spesialis gizi klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, dr. Fiastuti Witjaksono, dalam kampanye “Feel the Difference” edukatif konsumsi buah secara teratur di Jakarta.</p> <p>Menurut Fiastuti, peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya. “Makanan pokok seperti nasi, roti, gandum, jagung sebagai sumber energi, serta lauk pauk seperti daging, ikan yang kaya protein, namun semua itu perlu dilengkapi dengan buah dan sayur untuk mendapat gizi seimbang”, ujarnya.</p> <p>Data Badan Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun.</p> <p>Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun.</p> <p>Fiastuti menambahkan kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%. Karena itu, lanjut usia konsumsi minimal 2 porsi buah dan 3 porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik.</p> <p>Misalnya mengkonsumsi 2 buah kiwi dan 3 porsi sayur setiap hari secara teratur dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah kerusakan sel.</p> <p>Menurut dia, 2 buah kiwi telah lama dikenal akan vitamin C dan E. Kandungan vitamin C pada kiwi 2 kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E 5 kali lebih</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama.</p> <p>“Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unikactinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap”, kata dia.</p> <p>Ia menjelaskan protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel – sel yang rusak dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	
				<p>Obat – obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan – bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat islam. Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk tersebut produk industri farmasi</p>	

				<p>yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.</p> <p>“Karena keterbatasan, terkadang dokter harus memberikan obat – obatan untuk pasien meski di dalamnya memiliki unsur dari tubuh babi,” kata guru besar UI itu dalam sebuah diskusi tentang RUU Produk Jaminan Halal (RUU PJH) di Kawasan Tebet, Jakarta.</p> <p>“Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan babi? Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim”. Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Al- Quran surah Al-Baqarah ayat 113.</p> <p>“Menurut saya dalam keadaan darurat boleh dipakai dan itu tidak masalah”, katanya. Senada dengan Hasballah, Direktur Eksekutif Gabungan Pengusaha Farmasi (GP Farmasi) Darojatun Sanusi mengatakan RUU PJH harus mengakomodir kepentingan industri farmasi.</p> <p>“Produk farmasi berbeda dengan makanan dan minuman. Pembuatan</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>produknya harus melewati proses yang ketat tidak seperti makanan dan minuman”, katanya.</p> <p>Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal.</p> <p>Ia mengemukakan obat yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam islam.</p> <p>Namun, Suryadharma Ali menyatakan jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengkonsumsinya.</p>	
--	--	--	--	---	--

RUBRIK PENILAIAN

Soal *Essay*

No	Jawaban	Skor
1		
2		
3		
4		

5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
TOTAL		

Nilai = $\frac{\text{Nilai}}{0} \times 100$

Nilai =

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

Nilai Presentase = $\frac{\text{Nilai}}{\text{Total}} \times 100\%$

NP =



Lampiran 1.5 Soal Dan Kunci Jawaban Kemampuan Literasi Sains

SOAL, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN
KEMAMPUAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Metabolisme
Jumlah Soal : 15 soal
Sumber : Diadopsi dan dikembangkan dari PISA (*Programme for Internasional Student Assesment*)
http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA/2012/framework/e-book_final.pdf

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.
- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

C. *Essay*

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Metabolisme	London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh demikian studi dari University of	3= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil.

			<p>Cambridge Inggris. Kondisi tersebut mungkin “memprogram” ibu dan bayinya yang belum dilahirkan berpotensi komplikasi kesehatan dalam hidup mereka di masa mendatang, ungkap riset tersebut yang dikutip kantor berita Xinhua China. Studi itu, yang dilakukan oleh satu tim dari Universitas Cambridge memperoleh hasil setelah menganalisis tikus hamil yang diberi makanan yang berisi banyak lemak dan gula.</p> <p>Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti, catat para peneliti Universitas Cambridge.</p> <p>Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil</p>	<p>Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong</p>
--	--	--	--	--

				<p>studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa. “Kami mengetahui bahwa kegemukan selama hamil adalah faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan. Studi ini menawarkan pemahaman mengenai mekanisme yang beroperasi selama kehamilan yang mungkin mengakibatkan ini,” kata penulis utama Dr. Amanda Sferruzzi-Perri dari University of Cambridge.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi terhadap kehamilan ibu? Jelaskan !</p>	<p>kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin, kegemukan selama hamil merupakan faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan.</p> <p>2= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin.</p> <p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
				Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat	<p>3= Ada, dampak dari fenomena tersebut</p>

				<p>menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>	<p>yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme. Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma.</p> <p>2=Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim.</p> <p>1= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
				<p>Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, antara lain:</p> <p>a. Tukak Lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan,</p>	

				<p>serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut.</p> <p>b. Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu.</p>	
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang	Penyakit Fabry merupakan kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan	3= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk

		diselidiki secara ilmiah)	Enzim dan Metabolisme	<p>minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.</p> <p>Wanita yang mengalami mutasi genetik ini umumnya mengalami gejala-gejala seperti bercak-bercak kecil berwarna merah keunguan pada kulit serta tangan yang terasa perih. Rasa perih menjadi lebih parah saat mandi air hangat atau saat berolahraga.</p> <p>Sedangkan pada pria, gejala dapat berupa kornea menjadi berkabut. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p> <p>Berdasarkan wacana tentang penyakit Fabry, analisislah masalah yang sedang dialami oleh kesehatan masyarakat yang terjangkit penyakit tersebut !</p>	metabolisme lipid
				<p>Penyakit Tay-Sachs merupakan penyakit yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang</p>	

				<p>menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun.</p> <p>Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none">Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.Mengurangi konsumsi makanan dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme. <p>Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.</p>	
--	--	--	--	--	--

					
				<p>Kamis, 26 Februari 2015 18:14 WIB Jakarta (ANTARA News) – Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi menurut hasil riset yang dipublikasikan di European Journal of Clinical Nutrition. Peneliti dari University of Missouri Amerika Serikat, menemukan perbedaan respons metabolisme makanan berprotein tinggi yang berbeda pada perempuan muda yang biasa melewatkan sarapan dengan mereka yang rutin sarapan. Remaja yang biasa melewatkan sarapan</p>	

				<p>kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengonsumsi sarapan berprotein tinggi sementara mereka yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya membalik setelah sarapan makanan berprotein tinggi membaik setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi.</p> <p>“Bukti ilmiah terkini menunjukkan bahwa peningkatan glukosa berkelanjutan setelah makan berkontribusi pada glikemia yang buruk dan berhubungan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan komplikasi kardiovaskular”, kata Heather Leidy, lektor di Department of Nutrition and Exercise Physiology, University of Missouri</p> <p>“Karena potensi risiko jangka panjang mengidentifikasi strategi diet yang dimulai dari individu ketika mereka remaja untuk mengurangi peningkatan glukosa setelah makan bisa mencegah kejadian diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular”.</p> <p>Para peneliti melakukan studi pada 5 perempuan muda dengan berat badan berlebih yang biasa sarapan atau biasa</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>melewatkan sarapan.</p> <p>Untuk studi itu, mereka yang biasa melewati sarapan makanan berkarbohidrat tinggi, sarapan berprotein tinggi atau melanjutkan melewati sarapan tiga hari berturut – turut.</p> <p>Mereka yang biasa sarapan mengkonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi atau berprotein tinggi berturut – turut selama empat hari untuk sarapan.</p> <p>Pada hari keempat, para peneliti mengukur kadar gula darah mereka sepanjang hari. Para peneliti mendapati pada mereka yang biasa melewati sarapan, konsumsi makanan berprotein tinggi saat sarapan menyebabkan peningkatan kadar glukosa sepanjang hari ketimbang saat mereka melewati sarapan sedangkan standarnya sarapan berkarbohidrat tinggi tidak mempengaruhi respon ini.</p> <p>Namun demikian, diantara mereka yang rutin sarapan konsumsi protein tinggi saat sarapan menurunkan kadar glukosa sepanjang hari. “Temuan ini bisa mengindikasikan peningkatan ketidakmampuan diantara mereka yang biasa melewati sarapan untuk</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>memetabolisme protein dalam jumlah besar”, kata Leidy</p> <p>“Sayangnya kami belum mengetahui berapa lama seseorang yang telah melewati sarapan perlu melanjutkan kebiasaan sarapan untuk mendapatkan manfaat itu”, katanya seperti dilansir laman University of Missouri.</p> <p>Kendati demikian, ia menjelaskan data – data penelitian menunjukkan bahwa sekali seseorang mulai sarapan mereka harus secara bertahap mengonsumsi lebih banyak protein atau sekitar 30 gram untuk mendapatkan kadar gula darah terkendali.</p> <p>Leidy mengatakan perempuan muda sebaiknya secara rutin sebaiknya secara rutin mengonsumsi 350 kalori dengan hampir 30 gram protein untuk sarapan.</p> <p>Untuk menjalankan rekomendasi mengonsumsi 30 gram protein, Leidy menyarankan makanan seperti telur orak – arik, buritto dengan telur dan daging, atau yogurt Yunani.</p>	
3	PROSES	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskri	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan	<p>Vitamin B1 atau bisa disebut juga tiamina merupakan salah satu senyawa pertama yang dikenali sebagai sebuah vitamin dan berguna dalam</p>	

		psikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	prediksi perubahan tentang materi sistem pencernaan	<p>metabolisme tubuh.</p> <p>Makanan-makanan yang mengandung vitamin B1 dan merupakan sumber alami yang baik di antaranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sereal b. Daging sapi c. Kacang-kacangan d. Nasi e. Susu f. Jeruk g. Gandum h. Ragi <p>Banyak fungsi tubuh yang memerlukan vitamin B1, termasuk pencernaan, metabolisme karbohidrat, fungsi otot, dan sistem saraf.</p> <p>Kekurangan vitamin B1 bisa</p>	
--	--	---	---	--	--

				<p>menyebabkan penyakit beriberi dan gangguan pada jantung, pencernaan, saraf, otot, dan otak. Vitamin B1 tersedia dalam berbagai merek, ada yang bisa dibeli secara bebas di apotek, tapi ada yang memerlukan resep dari dokter. Vitamin B1 dalam bentuk suntik memerlukan resep dari dokter.</p> <p>Dosis Vitamin B1</p> <p>Untuk mengatasi defisiensi vitamin B1, dosis umumnya adalah 50-300 mg per hari. Dosis dan lama konsumsi vitamin B1 akan berdasarkan tingkat keparahan kondisi dan respons tubuh setelah beberapa saat memulai pengobatan. Pengobatan bisa berjalan selama tiga hingga enam bulan.</p> <p>Mengonsumsi Vitamin B1 dengan Benar</p> <p>Baca aturan pakai di kemasan dan jika ada yang tidak jelas, hubungi dokter. Jangan mengonsumsi vitamin B1 melebihi dosis yang dianjurkan.</p> <p>Vitamin B1 dapat dikonsumsi pada saat</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>atau setelah makan, dan usahakan mengonsumsinya di waktu yang sama tiap hari agar tidak lupa, dan untuk memaksimalkan efeknya.</p> <p>Bagi yang tidak sengaja melewati jadwal meminum vitamin B1, disarankan untuk segera meminumnya begitu teringat. Namun jangan mengganti dosis yang terlewat dengan menggandakan dosis vitamin B1 yang diminum berikutnya.</p> <p>Disarankan untuk mengikuti pola makan atau diet yang seimbang dan jangan mengonsumsi minuman keras.</p> <p>Kenali Efek Samping dan Bahaya Vitamin B1.</p> <p>Vitamin B1 hampir tidak pernah menyebabkan efek samping, terutama jika dikonsumsi dalam dosis yang tepat. Efek samping yang bisa terjadi adalah iritasi kulit dan reaksi alergi.</p>	
				<p>Lysine adalah salah satu asam amino yang digunakan dalam memproduksi hormon, enzim, dan antibodi yang penting bagi tubuh manusia. Lysine</p>	

				<p>juga berperan besar dalam pembentukan otot, penyerapan kalsium, dan penurunan kolesterol. Sebagai suplemen yang berdiri sendiri, lysine tidak tersedia. Namun, obat-obatan yang mengandung lysine memiliki fungsi yang serupa, yaitu mencukupi kebutuhan tubuh yang kekurangan asam amino.</p>	
--	--	--	--	---	--





Lysine dapat ditemukan pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari, seperti ikan lele, daging ayam, susu, keju, dan kacang-kacangan. Asupan lysine yang lebih tinggi biasanya diberikan kepada

				<p>penderita penyakit dengan disfungsi organ tubuh, seperti ginjal dan hati.</p> <p>Tentang Lysine</p> <p>Golongan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salah satu lain • Salah satu hepatoprote <p>Kategori</p> <p>Manfaat</p> <p>Dikonsumsi oleh</p> <p>Bentuk</p> <p>Peringatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ibu hamil atau menyusui tidak dianjurkan mengonsumsi obat-obatan ini. Jika memang diperlukan, konsultasikan kepada dokter terlebih dahulu. • Penderita hiperkalsemia atau tingginya level kalsium dalam darah, gangguan metabolisme 	
--	--	--	--	--	--

				<p>asam amino, gagal jantung, intoleransi fruktosa atau sorbitol, defisiensi fructose-1.6-diphosphatase, dan penderita keracunan metanol tidak disarankan mengonsumsi obat-obatan ini tanpa melalui konsultasi dokter.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi lysine bersamaan dengan kalsium sangat tidak disarankan karena akan menyebabkan hiperkalsemia. Selalu perhatikan kadar kalsium selama mengonsumsi obat-obatan ini. • Hubungi dokter jika terjadi reaksi alergi atau overdosis. <p>Dosis Lysine</p> <p>Dosis lysine bisa diberikan dalam jumlah yang berbeda-beda, dilihat dari kondisi penyakit, berat badan pasien, dan respons pasien terhadap obat. Beda bentuk dan merek obat bisa mengandung kadar lysine yang berbeda. Konsultasikan pada dokter mengenai dosis yang tepat sesuai dengan keadaan tubuh Anda.</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Mengonsumsi Lysine dengan benar</p> <p>Selalu perhatikan kemasan dan takaran yang telah dianjurkan dokter sebelum mengonsumsi obat ini. Untuk menghindari efek samping atau reaksi lain terhadap obat, pastikan asupan kalori anda cukup sebelum mengonsumsi obat. Lysine sebaiknya dikonsumsi bersama makanan atau sesudah makan. Pemeriksaan kadar kalsium juga perlu dilakukan untuk mencegah tingginya level kalsium pada darah.</p> <p>Pastikan ada jarak waktu yang cukup antara satu dosis dengan dosis berikutnya. Bagi pasien yang lupa mengonsumsi lysine, disarankan segera meminumnya begitu teringat jika jadwal dosis berikutnya tidak terlalu dekat.</p> <p>Kenali efek samping dan bahaya Lysine</p> <p>Seperti halnya obat-obatan lain, lysine juga berpotensi menyebabkan munculnya efek samping. Reaksi tubuh yang mungkin muncul adalah ruam</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>kulit, mual, muntah, nyeri dada, dan palpitasi atau jantung berdebar. Efek samping yang lebih serius dapat berupa peningkatan sementara kadar amonia darah dan hipoglikemia.</p> <p>Karena perannya untuk membantu penyerapan kalsium, lysine juga berpotensi menyebabkan hiperkalsemia sehingga pasien perlu selalu memantau level kalsium serta kondisi kesehatannya secara berkala.</p>	
				<p>Universitas Gajah Mada (UGM) (ugm.ac.id)</p> <p>Hampir 95% bahan baku obat yang beredar di masyarakat bahan bakunya berasal dari luar negeri padahal Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar sebagai bahan baku obat.</p> <p>Yogyakarta (ANTARA News) – Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta sedang mengembangkan bahan baku obat antibiotik dari mikroorganisme yang hanya ada di Indonesia.</p> <p>“Kami membutuhkan dukungan dari pemerintah untuk kemudahan dalam produksi obat tersebut”, kata Dekan</p>	

				<p>Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada (UGM) Subagus Wahyuono di Yogyakarta.</p> <p>Menurut dia , perguruan tinggi membutuhkan dukungan kebijakan dari pemerintah dan industri untuk memperkuat kemandirian nasional dalam bidang obat kesehatan.</p> <p>Ia mengatakan sampai saat ini kemandirian obat tradisional masih sangat rendah karena sekitar 95% Indonesia masih impor dari luar negeri. Kendala utama yang dihadapi adalah masalah investasi biaya pengembangan obat cukup besar.</p> <p>“Obat tradisional di tanah air memang belum bisa bersaing dengan obat luar negeri, bahkan hanya mampu beredar di dalam negeri. Meskipun demikian, pengembangan obat baru, obat tradisional dan obat sintetis asli dari Indonesia memiliki peluang yang cukup besar”, katanya.</p> <p>Contohnya, Korea Selatan memiliki ginseng yang khas dari negaranya dan Jepang dengan bahan baku obat ginkgo biloba. Di Indonesia banyak sumber bahan baku obat yang bisa digali.</p> <p>“ Indonesia seharusnya mempunyai</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>keunggulan yang seharusnya sudah diuji tuntas kemudian sudah diuji secara klinis”, katanya.</p> <p>Menurut dia, saat ini peneliti Fakultas Farmasi UGM juga sedang melakukan penelitian bahan obat untuk penyakit degeneratif yang berasal dari tanaman herbal.</p> <p>“Obat itu bisa membantu mencegah penyumbatan pembuluh darah kapiler di otak agar tidak terjadi stroke”, katanya.</p>	
				<p>Jakarta (ANTARA News) - Hampir semua atau 93,6 persen penduduk Indonesia berusia di atas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang.</p> <p>"Angka tersebut sangat mencengangkan karena masyarakat masih menganggap buah dan sayur hanya sebagai pelengkap dan seringkali tidak dikonsumsi secara teratur," kata Dokter spesialis gizi klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, dr. Fiastuti Witjaksono, dalam kampanye</p>	

				<p>"Feel the Difference" edukatif konsumsi buah secara teratur di Jakarta, Selasa.</p> <p>Menurut Fiastuti, peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya.</p> <p>"Makanan pokok seperti nasi, roti, gandum, jagung sebagai sumber energi, serta lauk pauk seperti daging, ikan yang kaya protein, namun semua itu perlu dilengkapi dengan buah dan sayur untuk mendapat gizi seimbang," ujarnya.</p> <p>Data Badan Kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dan dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun.</p> <p>Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan, konsumsi buah harus mencapai 73 kg</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>per kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun.</p> <p>Fiastuti menambahkan, kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan risiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14 persen. Kemudian risiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11 persen dan kematian akibat <i>stroke</i> sembilan persen.</p> <p>Karena itu, lanjut dia, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik.</p> <p>Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur, dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tubuh dan mencegah kerusakan sel.</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Menurut dia, buah kiwi telah lama dikenal kaya akan vitamin C dan E. Kandungan vitamin C pada kiwi dua kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E lima kali lebih besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama.</p> <p>"Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unikactinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap," kata dia.</p> <p>Ia menjelaskan, protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel-sel yang rusak, dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.</p>	
--	--	--	--	--	--



Salah satu jenis Excelzime yang dikembangkan LPT Universitas Airlangga bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas. (ANTARA/Fanny Octavianus)
Surabaya (ANTARA News) - Lembaga riset Universitas Airlangga

				<p>mengembangkan protein-enzim yang disebut Excelzyme yang salah satunya bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas.</p> <p>"Excelzyme jenis pertama yang disebut <i>biobleaching</i>, untuk digunakan sebagai pemutih pada produksi kertas," kata staf peneliti Laboratorium Proteomik Lembaga Penyakit Topis Universitas Airlangga (LPT Unair), Ali Rohman, di Surabaya, Kamis.</p> <p>Ia menjelaskan, industri kertas masih banyak menggunakan pemutih dari bahan kimia, yang dapat merusak lingkungan.</p> <p>Penggunaan enzim dalam proses pembuatan kertas, katanya, sangat ramah lingkungan karena enzim membuat sisa produksi langsung terurai.</p> <p>"Jadi tidak ada limbah makanya aman untuk lingkungan, sementara untuk limbah kimia kan ada terus," ujar Ali.</p> <p>Ia juga menjelaskan, saat ini ongkos penggunaan enzim sebagai pemutih kertas masih mahal karena harga bahan-</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>bahan organik untuk menghasilkan enzim mahal sementara jumlah produksi enzim masih terbatas.</p> <p>"Tapi efek ke lingkungan kan jauh lebih aman, itu harus diingat, dari pada bahan kimia pemutih chlorax," tegas Ali.</p> <p>Saat ini Excelzyme masih dalam proses ujicoba, namun sudah ada beberapa industri yang memesan.</p> <p>"Tapi kalau untuk jumlah besar, ini harus kerja sama, karena kapasitas produksi alat kami maksimum hanya mencapai lima liter. Itu pun belum maksimum," kata Ali.</p> <p>LPT Unair juga mengembangkan jenis Excelzyme lainnya yang digunakan untuk pupuk, pakan ternak, dan antibiotik untuk membunuh mikroorganisme di kolam ikan.</p> <p>"Kalau untuk <i>composting</i> dengan enzim, bisa memberikan reaksi tumbuh yang sangat cepat pada tanaman hingga jutaan kali, dari waktu hitungan bulan bisa jadi cuma dalam hitungan jam</p>	
--	--	--	--	---	--

				saja," kata Ali.	
				<p>Institut Pertanian Bogor (istimewa) Bogor (ANTARA News) - Meningkatnya perminataan pasar enzim dunia mendorong tim peneliti dari Institut Pertanian Bogor (IPB) melakukan pemurnian protease dari buah dan daun mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) yang memiliki banyak kandung untuk pengobatan tradisional.</p> <p>"Tahun 2013 diperkirakan pasar enzim dunia mencapai 7 milyar dolar, dengan peningkatan permintaan 6,3 persen pertahun," kata Dwi Ishartani salah satu tim peneliti pemurnian Protease Buah Mengkudu dari IPB, Kamis.</p> <p>Dwi mengatakan mengkudu sangat populer di kawasan Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik dan Karibia, termasuk salah satunya Indonesia. Penggunaan buah tersebut secara tradisional antara lain untuk obat cacing, luka, abses, sariawan, sakit gigi, memar, rematik, infeksi mulut dan gusu, sakit perut dan hipertensi.</p>	

				<p>"Manfaat mengkudu sejauh ini belum dikaitkan dengan kandungan enzim di dalamnya," kata dia.</p> <p>Dijelaskannya penggunaan mengkudu secara tradisional sebagai obat luka, besar kemungkinan salah satunya disebabkan karena adanya aktivitas protease dalam buah tersebut.</p> <p>"Protease secara khusus berperan dalam pengaturan pendewasaan sel, perbanyak sel, serta sintesis dan pergantian kolagen dalam proses penyembuhan luka pada kulit," katanya.</p> <p>Ia mengatakan pengaruh umur buah dan daun terhadap aktivitas protease dalam mengkudu diamati menggunakan buah dan daun dengan dua tingkat usia atau ketuaan berbeda yakni tingkat ketuaan 2 (TK2) dengan ciri buah berwarna kuning kehijauan, tekstur keras tingkat ketuaan 4 (TK4) dengan ciri berwarna putih kuning.</p> <p>Sedangkan untuk daun dibagi dua yakni pucuk (hijau muda, mengkilap) dan pangkal daun (hijau tua, mengkilap).</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>"Hasilnya, kandungan protein buah TK2 lebih tinggi daripada buah TK4, dan daun pucuk lebih tinggi dari daun pangkal, ini karena faktor penuaan atau pematangan," katanya.</p> <p>Ekstrak kasar protease dari buah TK2 yakni 3,79 U/mg protein memiliki spesifikasi paling tinggi. Protease dari ekstrak kasar buah TK2, daun pucuk dan daun pangkal lebih potensial untuk diambil secara komersial sedangkan protease dari ekstrak kasar TK4 lebih potensial untuk keperluan analisi.</p> <p>Dwi mengatakan enzim dari tumbuhan seperti misalnya papain dan bromelain masih relevan digunakan sebagai sumber komersial. Enzim dari tumbuhan pada tahun 2008 menempati 5 persen dari total pangsa pasar enzim dunia.</p> <p>"Protease buah dan daun mengkudu sebagai salah satu sumber enzim komersial," katanya.</p> <p>Riset pemurnian protease buah dan</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>daun mengkudu telah dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi dan Industri Pangan tahun 2011 lalu dengan judul "Pemurnian Protease dari Buah dan Daun Mengkudu". Penelitian ini melibatkan tim IPB yang terdiri dari empat orang yakni Dwi Ishartani, Elfi, Nuri Andarwulan dan Dahrul Syah.</p>	
				<p>ilustrasi popcorn (Nasa.gov) Jakarta (ANTARA News) - Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makin gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>Seperti dilansir Menshealth.com, Rabu, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme.</p> <p>Pertama, memperbesar otot. Dalam penelitian yang dipublikasikan pada 2012 di Medicine & Science in Sports & Exercise, para ilmuwan Belanda menemukan bahwa mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam, yaitu 30 menit sebelum tidur, meningkatkan kombinasi protein pada</p>	

				<p>pria.</p> <p>Kedua, metabolisme lebih cepat. Penelitian di Florida State University menyimpulkan bahwa bila seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira-kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat, cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa-apa sebelum tidur.</p> <p>Ketiga, mengurangi kelaparan. Menurut penelitian dari Florida State University, "ngemil" sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan keesokan harinya.</p> <p>Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang.</p> <p>Keempat, mengurangi berat badan. Memiliki makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>penelitian di Wayne State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang-orang yang tidak makan sereal, kehilangan sekitar 0,45 kilogram.</p> <p>Sumber: http://news.menshealth.com/4-reasons-to-have-your-late-night-snack/2013/04/09/</p>	
--	--	--	--	--	--





Budidaya sayuran dengan hidroponik.
(ANTARA FOTO/Umarul Faruq)
Malang (ANTARA News) - Lima mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) Universitas Brawijaya Malang mengembangkan budidaya tanaman yang bisa tetap hidup dengan memanfaatkan air laut dengan pola

				<p>hidroponik di pesisir Pantai Selatan Malang.</p> <p>Salah seorang anggota tim FTP yang memanfaatkan air laut untuk menanam berbagai jenis sayuran itu, Lantip Titik Sarici, di Malang, Jawa Timur, Jumat, mengemukakan kondisi air laut yang mengandung kadar garam sangat tinggi itu tetap bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan tanaman sayuran maupun lainnya.</p> <p>"Air laut yang akan digunakan untuk menyiram tanaman ini memang harus melalui proses panjang, yakni destilasi. Alat destilasi ini dibuat dengan bahan yang sangat sederhana berupa kaca yang dibentuk seperti trapesium sehingga mudah diaplikasikan bagi masyarakat," urainya.</p> <p>Ia menjelaskan secara rinci proses destilasi tersebut, yaitu pertama air laut dimasukkan ke dalam ruang destilasi kemudian dengan memanfaatkan panas matahari, air laut yang berada di ruang destilasi akan menguap sehingga membentuk titik-titik embun.</p>	
--	--	--	--	--	--

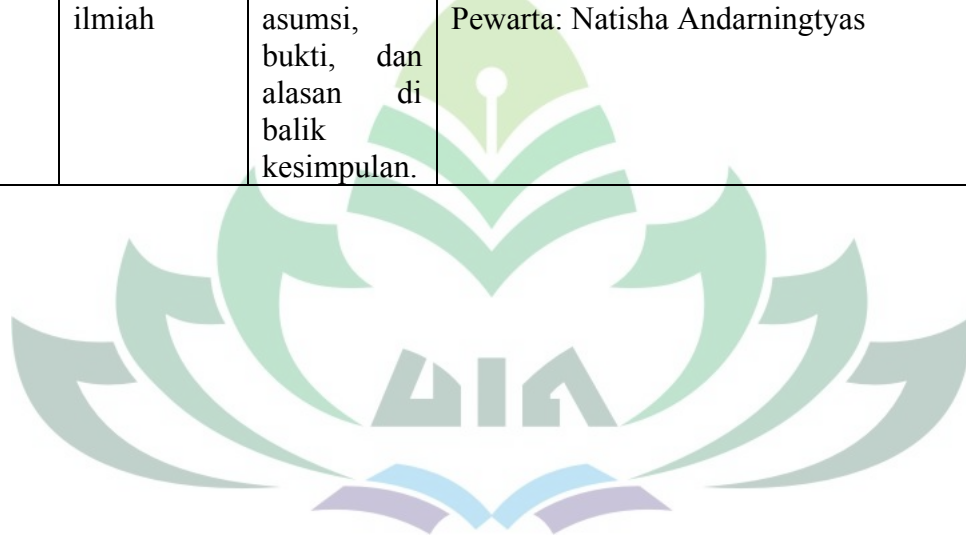
				<p>Titik-titik embun tersebut akan dialirkan ke lubang penampungan air tawar (air hasil destilasi).</p> <p>Apabila panas matahari maksimal, air destilasi dapat mencapai 600 ml per hari dan sampai saat ini hasil destilasi tersebut mencapai 25 liter sampai 30 liter air tawar," ujar Diki Darmawan, anggota pengabdian masyarakat Universitas Brawijaya (UB).</p> <p>Selanjutnya, kata David, air hasil destilasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk media budidaya hidroponik melalui berbagai media. Desa Sendangbiru sudah melakukan budidaya tanaman sawi, kangkung dan dengan 50 bibit tanaman.</p> <p>Harapannya, dengan adanya program pengabdian masyarakat ini dusun Sendangbiru dapat menjadi daerah percontohan pengembangan pertanian hidroponik di daerah pesisir lainnya di Indonesia.</p> <p>Sulitnya persediaan sayuran di daerah</p>	
--	--	--	--	--	--

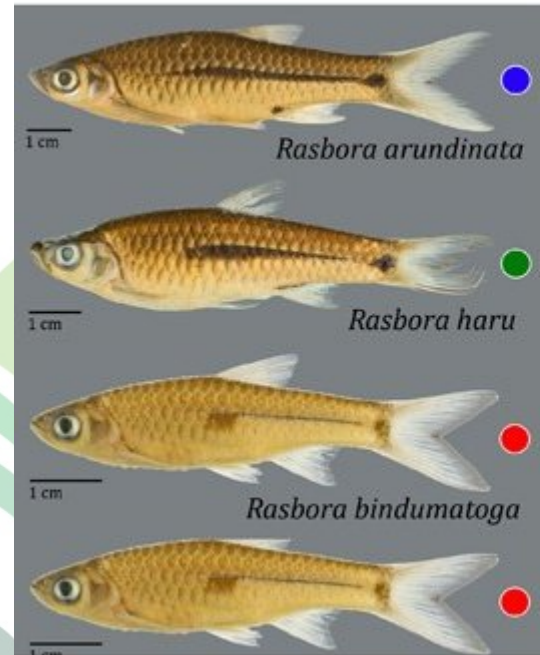
				<p>pesisir mengakibatkan kurangnya konsumsi masyarakat pesisir akan sayuran. Salah satunya adalah Dusun Sendangbiru yang berada di Desa Tambakrejo. Faktor utama penyebab tidak adanya persediaan sayuran di dusun tersebut yaitu tidak adanya lahan bercocok tanam.</p> <p>Hal tersebut dikarenakan kondisi fisik lahan mudah tererosi, berkapur dan mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga tidak memungkinkan lahan tersebut untuk ditanami tanaman khususnya sayur sayuran.</p> <p>Di daerah ini pernah ditanami tanaman tapi tumbuh tidak optimal bahkan tanaman tersebut mati. Selama ini, pemenuhan sayur Dusun Sendangbiru hanya bergantung pada pedagang dari luar karena jauhnya akses ke dusun tersebut mengakibatkan harga beli sayur tersebut dua kali lebih mahal dari harga normal.</p> <p>Keempat Lantip, mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya lainnya</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik."</p> <p>Surabaya (ANTARA News) - Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai bahan baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).</p> <p>"Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat berfotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan listrik," kata peneliti dari Universitas Ma Chung Monika Prihastyanti di sela-sela pameran "Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek Se-Indonesia" di Universitas Airlangga Surabaya, Jumat.</p> <p>Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu di mana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer,</p> <p>ujarnya.</p> <p>"Kami menyiapkan plat kaca yang diberi partikel nano Titanium Oksida (TiO₂) agar mampu menyerap elektron.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Lalu plat itu dicelupkan di cairan pigmen itu, ditambahkan bahan polimer dan karbon. Hasilnya adalah sejenis sel surya," katanya.</p> <p>Menurut dia sudah banyak riset pengembangan solar cell di Indonesia, namun yang menggunakan bahan bakteri baru Universitas Ma Chung, Malang.</p> <p>Di AS, ujarnya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama menggunakan kemampuan fotosintesisnya.</p> <p>"Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman, yakni spektrum gelombang elektromagnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik," katanya.</p> <p>Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>Ia mengatakan, peluang bisnis pigmen</p>	
--	--	--	--	---	--

				selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat-obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan, deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami dan lain-lain. (D009)	
4	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	Jumat, 6 November 2015 12:56 WIB 13.403 Views Pewarta: Natisha Andarningtyas	







Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus Rasbora dari Pulau Sumatera, yakni Rasbora arundinata, Rasbora haru, Rasbora bindumatoga, dan Rasbora maninjau. (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University) Washington DC (ANTARA News) -

				<p>Tim peneliti di Amerika Serikat baru-baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai.</p> <p>"Air tawar cenderung lebih keruh daripada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek --biru, hijau dan kuning- - menyisakan gelombang yang lebih panjang --merah dan inframerah," kata ahli patologi dan penglihatan dari University School of Medicine di St. Louis Dr. Joseph Corbo, dikutip dari Reuters.</p> <p>Saat berenang di air keruh, ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>Enzim bernama Cyp27c1 ini berkaitan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan, terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>Vitamin A merupakan komponen</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul, mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan inframerah.</p> <p>Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan-pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut, yang bercahaya biru-hijau, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah.</p> <p>Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.</p> <p>"Kami tidak tahu pada evolusi apa enzim Cyp27c pertama kali berfungsi</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>seperti sekarang ini. Tetapi, fakta bahwa enzim yang sama digunakan ikan dan amfibi menunjukkan bahwa fungsi ini berasal dari ratusan juta tahun yang lalu," kata Corbo tentang penelitian yang dipublikasikan di jurnal Current Biology ini.</p> <p>Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog.</p> <p>Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata.</p> <p>Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenetik, yang memungkinkan peneliti mengaktifkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya, untuk mengatasi penyakit syaraf dan kebutaan.</p> <p>Editor: Ade Marboen</p>	
				<p>Jakarta (ANTARA News) - Betapa brilian! Siput laut hijau berhasil hidup berbulan-bulan hanya dengan "makan" sinar matahari, seperti tanaman,</p>	

				<p>demikian diklarifikasi dalam penelitian terkini yang dipublikasikan di The Biological Bulletin.</p> <p>Pengarang menyajikan bukti langsung pertama bahwa kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.</p> <p>Gen-gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.</p> <p>Yang paling penting, ini adalah satu-satunya contoh yang diketahui atas transfer gen fungsional dari satu spesies multiseluler ke lainnya, dengan tujuan dari terapi gen memperbaiki penyakit genetis pada manusia.</p> <p>"Apakah siput laut (model biologis) baik untuk terapi manusia? Mungkin tidak. Namun mengetahui mekanisme dari transfer gen yang terjadi secara natural ini bisa sangat memberi petunjuk untuk aplikasi medis di masa depan," kata rekan pengarang studi,</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Sidney K Pierce, pensiunan profesor di Universitas Florida Selatan di Universitas Maryland, College Park.</p> <p>Tim peneliti menggunakan teknik fotografi canggih untuk mengonfirmasi bahwa gen dari alga <i>V. litorea</i> hadir dalam kromosom siput <i>E. chlorotica</i>.</p> <p>Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas, yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga.</p> <p>Telah diketahui sejak tahun 1970an, <i>E. chloritica</i> "mencuri" kloroplas dari <i>V. litorea</i> (yang disebut kleptoplasti) dan menempelkan mereka pada sel pencernaannya sendiri. Sekalinya kloroplas berada dalam sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan-lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada di dalam alga. Proses fotosintesis memproduksi karbohidrat dan lipid yang memberi makan siput.</p> <p>Bagaimana siput bisa menjaga organel fotosintesis ini begitu lama telah</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>menjadi topik dari banyak penelitian yang intensif dan kontroversial.</p> <p>"Makalah ini mengonfirmasi jika satu dari beberapa gen perlu memperbaiki kerusakan kloroplas, dan menjaga mereka tetap berfungsi, ada di dalam kromosom siput," kata Sidney.</p> <p>"Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya."</p>	
5	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang sistem ekskresi	<p>Doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan diabetes mellitus (DM). Pernyataan Dahlia ini hasil penelitian pertama di Indonesia dan bahkan di dunia ini berhasil mengantarkan dirinya menjadi doktor ke-10 yang lulus dari program Doktorat FIK UI dengan Indeks Prestasi Kumulatif 3,71.</p> <p>“Bromerlin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan</p>	

		sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan)		<p>baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator,” kata dia, di Depok, Selasa. Dalam disertasi berjudul “<i>Efektivitas Bromelain Topikal Pada Penyembuhan Luka Tikus Diabetikum Tinjauan Khusus Terhadap Ekspresi MMP-9, TIMP-1, TGF Pada Fase Inflamasi, Proliferasi dan Maturasi</i>.” Hasil penelitiannya diketahui terjadi perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan DM.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	
				<p>Hampir semua atau 93,6 persen penduduk Indonesia berusia diatas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang. “Angka tersebut sangat mencengangkan karena masyarakat masih menganggap buah dan sayur</p>	

				<p>hanya sebagai pelengkap dan seringkali tidak dikonsumsi secara teratur”, kata Dokter spesialis gizi klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, dr. Fiastuti Witjaksono, dalam kampanye “Feel the Difference” edukatif konsumsi buah secara teratur di Jakarta.</p> <p>Menurut Fiastuti, peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya. “Makanan pokok seperti nasi, roti, gandum, jagung sebagai sumber energi, serta lauk pauk seperti daging, ikan yang kaya protein, namun semua itu perlu dilengkapi dengan buah dan sayur untuk mendapat gizi seimbang”, ujarnya.</p> <p>Data Badan Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan bahwa konsumsi buah dan sayur penduduk Indonesia hanya 2,5 porsi per hari dalam setahun jumlahnya mencapai 34,55 kg/kapita/tahun.</p> <p>Sedangkan Food Agriculture Organization (FAO) menyatakan konsumsi buah harus mencapai 73 kg per kapita per tahun dan standar</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg per kapita per tahun.</p> <p>Fiastuti menambahkan kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%. Karena itu, lanjut usia konsumsi minimal 2 porsi buah dan 3 porsi sayuran setiap hari secara teratur harus dilakukan dengan baik.</p> <p>Misalnya mengkonsumsi 2 buah kiwi dan 3 porsi sayur setiap hari secara teratur dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah kerusakan sel.</p> <p>Menurut dia, 2 buah kiwi telah lama dikenal akan vitamin C dan E. Kandungan vitamin C pada kiwi 2 kali lebih tinggi dibandingkan jeruk dengan perbandingan berat (gram) yang sama dan kandungan vitamin E 5 kali lebih</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>besar dibandingkan apel dengan perbandingan berat (gram) yang sama.</p> <p>“Buah kiwi juga dikenal kaya akan serat dan mengandung enzim unikactinidin yang ada di buah kiwi hijau yang berfungsi membantu pencernaan protein sehingga mudah diserap”, kata dia.</p> <p>Ia menjelaskan protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel – sel yang rusak dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	
				<p>Obat – obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan – bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat islam. Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk tersebut produk industri farmasi</p>	

				<p>yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.</p> <p>“Karena keterbatasan, terkadang dokter harus memberikan obat – obatan untuk pasien meski di dalamnya memiliki unsur dari tubuh babi,” kata guru besar UI itu dalam sebuah diskusi tentang RUU Produk Jaminan Halal (RUU PJH) di Kawasan Tebet, Jakarta.</p> <p>“Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat hanya ada obat manjur dengan kandungan babi? Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim”. Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Al- Quran surah Al-Baqarah ayat 113.</p> <p>“Menurut saya dalam keadaan darurat boleh dipakai dan itu tidak masalah”, katanya. Senada dengan Hasballah, Direktur Eksekutif Gabungan Pengusaha Farmasi (GP Farmasi) Darojatun Sanusi mengatakan RUU PJH harus mengakomodir kepentingan industri farmasi.</p> <p>“Produk farmasi berbeda dengan makanan dan minuman. Pembuatan</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>produknya harus melewati proses yang ketat tidak seperti makanan dan minuman”, katanya.</p> <p>Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal.</p> <p>Ia mengemukakan obat yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam islam.</p> <p>Namun, Suryadharma Ali menyatakan jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengkonsumsinya.</p>	
--	--	--	--	---	--

RUBRIK PENILAIAN

Soal *Essay*

No	Jawaban	Skor
1		
2		
3		
4		

5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
TOTAL		

Nilai = $\frac{\text{Nilai}}{0} \times 100$

Nilai =

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

Nilai Presentase = $\frac{\text{Nilai}}{\text{Total}} \times 100\%$

NP =



Soal uji coba literasi sains

Petunjuk pengerjaan soal :

- a. Isilah identitas pada kolom di samping !
- b. Bacalah soal dengan cermat dan teliti
- c. Kerjakan dengan jujur

Nama :

Kelas :

1. London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh demikian studi dari University of Cambridge Inggris. Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa.
Sumber : www.antaraneews.com
Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi terhadap kehamilan ibu? Jelaskan !
2. Jakarta (ANTARA News) – Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi. Remaja yang biasa melewatkan sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengonsumsi sarapan berprotein tinggi sementara mereka yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya membaik setelah sarapan makanan berprotein tinggi setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi. Para peneliti melakukan studi pada 5 perempuan muda dengan berat badan berlebih yang biasa sarapan atau biasa melewatkan sarapan. Untuk studi itu, mereka yang biasa melewatkan sarapan makanan berkarbohidrat tinggi, sarapan berprotein tinggi atau melanjutkan melewatkan sarapan tiga hari berturut – turut. Mereka yang biasa sarapan mengonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi atau berprotein tinggi berturut – turut selama empat hari untuk sarapan. Pada hari keempat, para peneliti mengukur kadar gula darah mereka sepanjang hari. Para peneliti mendapati pada mereka yang biasa melewatkan sarapan, konsumsi makanan berprotein tinggi saat sarapan menyebabkan peningkatan kadar glukosa sepanjang hari ketimbang saat mereka melewatkan sarapan sedangkan standarnya sarapan berkarbohidrat tinggi tidak mempengaruhi respon ini. Namun demikian, diantara mereka yang rutin sarapan konsumsi protein tinggi saat sarapan menurunkan kadar glukosa sepanjang hari.
Sumber : www.antaraneews.com
Berdasarkan wacana tentang kebiasaan sarapan, analisislah masalah proses metabolisme masyarakat Indonesia yang melewatkan sarapan dengan yang rutin sarapan!
3. Jakarta (ANTARA News) – Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial. Seperti dilansir Menshealth.com, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme. Pertama, memperbesar otot. Kedua, metabolisme lebih cepat. Ketiga, mengurangi kelaparan. Keempat, mengurangi berat badan.
Sumber : www.antaraneews.com
Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau dampak negatifnya?
4. Jakarta (ANTARA News) – Siput laut hijau berhasil hidup berbulan – bulan hanya dengan “makan” sinar matahari, seperti tanaman demikian diklarifikasi dalam penelitian terkini yang dipublikasikan The Biological Bulletin. Pengarang menyajikan bukti langsung pertama bahwa kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan. Gen – gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan. Yang paling penting, ini adalah satu – satunya contoh yang diketahui atas transfer gen fungsional dari satu spesies multiseluler ke lainnya dengan tujuan dari terapi gen memperbaiki penyakit genetis pada manusia.

Tim peneliti menggunakan teknik fotografi canggih untuk mengonfirmasi bahwa gen dari alga *V. litorea* hadir dalam kromosom siput *E. chlorotica*. Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga. *E. chlorotica* “mencuri” kloroplas dari *V. litorea* (yang disebut kleptoplasti) dan menempelkan mereka pada sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada dalam alga. Proses fotosintesis memproduksi karbohidrat dan lipid yang memberi makan siput. Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya.
Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi penyebab siput laut hijau tetap hidup walaupun hanya ‘makan’ sinar matahari?

5. Doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan diabetes mellitus (DM). Pernyataan Dahlia ini hasil penelitian pertama di Indonesia dan bahkan di dunia ini berhasil mengantarkan dirinya menjadi doktor ke-10 yang lulus dari program Doktorat FIK UI dengan Indeks Prestasi Kumulatif 3,71. Bromelin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator. Terdapat perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlakuan DM.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?

6. Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (*inherited metabolic disorder*), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (*jaundice*), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !

7. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun. Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:

- a. Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.
- b. Mengurangi konsumsi makanan dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.
- c. Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme.

Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan wacana tentang Penyakit Tay-Sachs, analisislah masalah yang sedang dialami oleh penderita penyakit tersebut!

8. Jakarta (ANTARA News) – Hampir semua atau 93,6% penduduk Indonesia berusia di atas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang. Peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai penyakit degeneratif dan berbagai manfaat lainnya. Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran pencernaan cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%. Karena itu, lanjut dia, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran secara teratur harus dilakukan dengan baik. Misalnya mengonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan

penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah kerusakan sel. Protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel – sel yang rusak dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut, dan adakah dampak positif atau dampak negatif?

9. Tim Peneliti di Amerika Serikat baru – baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya. Vitamin A merupakan komponen penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka. Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah. Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan – pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut yang bercahaya hijau-biru, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah. Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut. Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog. Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata. Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenik yang memungkinkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya untuk mengatasi penyakit saraf dan kebutaan.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi penyebab penglihatan ikan air tawar tetap tajam ketika di dalam perairan yang keruh?

10. Surabaya (ANTARA News) – Lembaga riset Universitas Airlangga mengembangkan protein- enzim yang disebut Excelzyme yang salah satunya bisa digunakan sebagai pemutih ramah lingkungan dalam produksi kertas. Excelzyme jenis pertama yang disebut *biobleaching* untuk digunakan sebagai pemutih pada produksi kertas. Industri kertas banyak yang masih menggunakan pemutih dari bahan kimia yang dapat merusak lingkungan. Penggunaan enzim dalam proses pembuatan kertas sangat ramah lingkungan karena enzim membuat sisa produksi langsung terurai. Ongkos penggunaan enzim sebagai pemutih kertas masih mahal karena harga bahan – bahan organik untuk menghasilkan enzim masih sangat terbatas. Tapi efek ke lingkungan jauh lebih aman dari pada menggunakan bahan baku kimia yaitu pemutih chlorax. Saat ini Excelzyme masih dalam proses uji coba, namun sudah ada beberapa industri yang memesan. Untuk produksi jumlah besar, harus melalui proses kerja sama karena kapasitas alat produksi maksimum hanya mencapai lima liter. LPT Unair juga mengembangkan jenis Excelzyme lainnya yang digunakan untuk pupuk, pakan ternak, dan antibiotik untuk membunuh organisme di kolam ikan. Untuk proses composting, Excelzyme dapat memberikan reaksi tumbuh yang sangat cepat pada tanaman hingga jutaan kali dari waktu bulan hingga hanya dengan hitungan jam.

Sumber : www.antaranews.com

Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggapi penemuan terbaru tersebut?

11.

Lampiran 1.5 Soal Uji Coba Dan Kunci Jawaban Literasi Sains

SOAL UJI COBA, KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN LITERASI SAINS

Sekolah : SMA YP UNILA Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XII/ 1
Jenis Tes : *Essay*
Materi : Enzim dan Metabolisme
Jumlah Soal : 15 soal
Sumber : Diadopsi dan dikembangkan dari PISA (*Programme for International Student Assessment*)
http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA/2012/framework/e-book_final.pdf

A. Kompetensi Inti (KI) :

KI-1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI-3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI-4	:	Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) :

- 1.1 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.


C. *Essay*

No	Dimensi Literasi Sains	Indikator Literasi Sains	Indikator Materi	Soal	Jawaban
1	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>London (ANTARA News) - Mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi selama kehamilan mengganggu proses metabolis di dalam tubuh demikian studi dari University of Cambridge Inggris.</p> <p>Para peneliti mendapati bahwa konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti.</p> <p>Sementara itu, mereka juga mencatat bahwa penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin. Hasil studi tersebut juga menunjukkan bahwa makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin. Selain itu, studi itu juga menjelaskan mengapa bayi dari ibu yang gemuk atau mengonsumsi makanan yang menyebabkan orang jadi gemuk selama kehamilan memiliki kecenderungan untuk menghadapi kondisi sejenis, seperti kegemukan, tekanan darah tinggi dan diabetes tipe 2 saat mereka dewasa.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari mengonsumsi makanan yang mengandung gula tinggi dan lemak tinggi terhadap kehamilan ibu?</p>	<p>3= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu</p>

				Jelaskan !	<p>merusak aliran gizi ke janin. Makanan yang mendorong kegemukan memiliki konsekuensi bagi perkembangan janin, kegemukan selama hamil merupakan faktor resiko bagi komplikasi kesehatan bagi ibu dan bayinya selama dan setelah kehamilan.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Dampak itu mungkin</p>
--	--	--	--	------------	---

					<p>mengubah disposisi ibu untuk terserang komplikasi setelah melahirkan dan membuatnya menghadapi resiko lebih besar untuk terserang penyakit gula (diabetes) tipe 2, kegemukan, gangguan jantung dan pembuluh darah dalam hidupnya nanti. Penyimpanan pada metabolisme ibu merusak aliran gizi ke janin.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1 = Ada, dampak yang terjadi dari fenomena ini adalah dapat mengganggu proses metabolisme di dalam tubuh oleh ibu hamil. Konsumsi lemak dan gula secara berlebihan merusak toleransi glukosa ibu dan kepekaannya</p>
--	--	--	--	--	---

					terhadap insulin yaitu hormon yang mengendalikan tingkat gula darah. Menjawab dengan memahami konsep saja 0= Tidak ada jawaban
2	Konten	Memahami fenomena (Memahami konsep dengan benar)	Memahami fenomena tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Kurangnya produksi enzim tertentu dalam tubuh ternyata dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung kepada penyakit-penyakit yang mengancam nyawa. Metabolisme meliputi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh untuk menghasilkan energi. Termasuk diantaranya adalah pemecahan lemak, karbohidrat, dan protein. Gangguan metabolisme ada yang bersifat keturunan. Pada kebanyakan gangguan metabolisme yang bersifat keturunan (<i>inherited metabolic disorder</i>), terjadi kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Gejala-gejala ini dipicu oleh berbagai faktor, seperti obat-obatan dan makanan.</p> <p>Sumber : www.antaraneews.com Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kurangnya produksi enzim dalam tubuh? Jelaskan !</p>	<p>3= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme. Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim. Pengidap gangguan metabolisme yang diturunkan umumnya dapat mengalami gejala-gejala kurang nafsu makan, muntah, sakit kuning (<i>jaundice</i>), berat badan berkurang, sakit perut, kelelahan, pertumbuhan terlambat, kejang, hingga koma. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan</p>



					<p>membahas secara mendalam</p> <p>2=Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>Kerusakan genetik yang menjadikan kurangnya produksi enzim.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p> <p>1= Ada, dampak dari fenomena tersebut yaitu kurangnya produksi enzim dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
3	Konten	Memahami fenomena (Memahami	Memahami fenomena tentang materi	Kendati keberadaan enzim tidak kasat mata, namun fungsinya bagi tubuh sangatlah penting. Gangguan atau kekurangan salah satu enzim pencernaan akan	3= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu

		konsep dengan benar)	Enzim dan Metabolisme	<p>menyebabkan sistem pencernaan menjadi kurang optimal. Begitu pula jika tubuh kita kekurangan atau kelebihan enzim pepsin, akan timbul beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan, yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Gejala serius yang timbul biasanya seperti mual, muntah, kehilangan nafsu makan, hingga pendarahan di perut. Enzim pepsin berfungsi untuk membantu mengubah protein menjadi asam amino. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu proses tersebut dan akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. Terganggunya berbagai sistem pencernaan menandai bahwa metabolisme dalam tubuh turut terganggu. Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, adakah dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan terhadap keseimbangan metabolisme tubuh? Jelaskan!</p>	<p>enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan yaitu tukak lambung yang terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu mekanisme pertahanan saluran pencernaan, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Penderita <i>maag</i> diketahui memiliki ketidakseimbangan antara asam klorida dan pepsin, serta ketidakmampuan saluran pencernaan untuk melindungi diri dari zat-zat yang keras. Maka kekurangan enzim pepsin tentu akan mengganggu metabolisme tubuh akhirnya penyerapan nutrisi dari makanan pun akan terganggu. Menjawab dengan</p>
--	--	----------------------	-----------------------	--	---

					<p>memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan beberapa gejala yang mengganggu sistem pencernaan yaitu tukak lambung. Terjadi ketika jumlah asam klorida dan enzim pepsin berlebih dan mengganggu proses metabolisme tubuh, sehingga menyebabkan mekanisme pertahanan saluran pencernaan terganggu, serta mengikis dinding mukosa pelindung lambung. Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan kurang membahas secara mendalam</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>1= Ada, dampak dari kekurangan atau kelebihan salah satu enzim pencernaan yaitu enzim pepsin, akan menimbulkan gangguan metabolisme diantaranya pada sistem pencernaan yaitu tukak lambung. Menjawab dengan memahami konsep saja</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
4	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Fabry merupakan kelainan atau kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid dapat menyebabkan gangguan yang disebut dengan penyakit fabry. Lipid adalah substansi yang mengandung asam lemak, lilin, dan minyak. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna. Efek penyakit ini bisa berbeda terhadap wanita dan pria.</p> <p>Wanita yang mengalami mutasi genetik ini umumnya mengalami gejala-gejala seperti bercak-bercak kecil berwarna merah keunguan pada kulit serta tangan yang terasa perih. Rasa perih menjadi lebih parah saat mandi air hangat atau saat berolahraga.</p> <p>Sedangkan pada pria, gejala dapat berupa kornea menjadi berkabut. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung,</p>	<p>3= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan</p>

				<p>serta gangguan pada sirkulasi arteri. Sumber : www.antaraneews.com Berdasarkan wacana tentang penyakit Fabry, analisislah masalah yang sedang dialami oleh kesehatan masyarakat yang terjangkit penyakit tersebut !</p>	<p>sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna.</p> <p>c. Penumpukan lipid dapat meningkatkan risiko stroke dan serangan jantung, serta gangguan pada sirkulasi arteri.</p> <p>Menjawab dengan memahami konsep dengan benar, relevan dengan masalah dan membahas secara mendalam</p> <p>2= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah</p> <p>a. Kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>b. Adanya mutasi pada gen yang mengatur kerja enzim ini dapat</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>membahayakan ginjal, mata, sistem kardiovaskular, dan sistem saraf otonom akibat pemrosesan lipid menjadi tidak sempurna.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>1= Penyebab dari terjangkitnya penyakit Fabry adalah kurangnya enzim ceramide trihexosidase atau alpha-galactosidase-A yang digunakan untuk metabolisme lipid.</p> <p>0= Tidak ada jawaban.</p>
5	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini. Biasanya balita hanya dapat bertahan hingga usia 4-5 tahun. Oleh karena bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan. Penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya:</p> <p>a. Mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p>	<p>3=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan</p>

				<p>b. Mengurangi konsumsi makanan dan obat-obatan yang tidak dapat tercerna dengan baik.</p> <p>c. Detoks darah untuk menghilangkan penumpukan bahan beracun akibat gangguan metabolisme.</p> <p>Meskipun jarang, gangguan metabolisme turunan dapat memiliki konsekuensi yang berat bagi pasien dan keluarga mereka. Pengidapnya bisa jadi membutuhkan perawatan di rumah sakit karena kondisi darurat tertentu.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tentang Penyakit Tay-Sachs, analisislah masalah yang sedang dialami oleh penderita penyakit tersebut!</p>	<p>(genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat disembuhkan.</p> <p>c. Hanya dapat melakukan upaya penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>disembuhkan.</p> <p>c. Hanya dapat melakukan upaya penanganan yang dilakukan bertujuan untuk meringankan gejala, misalnya dengan mengganti enzim yang tidak aktif atau hilang untuk membantu menormalkan metabolisme.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry secara lengkap 2=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>b. Bersifat keturunan (genetik), penyakit metabolisme ini tidak dapat</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>disembuhkan.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penyakit Fabry kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>a. Penyakit Tay-Sachs merupakan salah satu penyakit metabolisme yang terjadi kerusakan saraf yang progresif pada bayi yang menderita penyakit ini.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit penyebab penyakit Tay Sachs</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
6	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah (Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah)	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah tentang Enzim dan Metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi</p> <p>Remaja yang biasa melewatkan sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengkonsumsi sarapan berprotein tinggi sementara mereka yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya membaik setelah sarapan makanan berprotein tinggi membaik setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi.</p> <p>Para peneliti melakukan studi pada 5 perempuan muda dengan berat badan berlebih yang biasa sarapan atau biasa melewatkan sarapan. Untuk studi itu,</p>	<p>3=</p> <p>a. Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi menurut hasil riset yang dipublikasikan di European Journal of Clinical</p>

				<p>mereka yang biasa melewatkan sarapan makanan berkarbohidrat tinggi, sarapan berprotein tinggi atau melanjutkan melewatkan sarapan tiga kali berturut – turut. Mereka yang biasa sarapan mengonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi atau berprotein tinggi berturut – turut selama empat hari untuk sarapan. Pada hari keempat, para peneliti mengukur kadar gula darah mereka sepanjang hari. Para peneliti mendapati pada mereka yang biasa melewatkan sarapan, konsumsi makanan berprotein tinggi saat sarapan menyebabkan peningkatan kadar glukosa sepanjang hari ketimbang saat mereka melewatkan sarapan sedangkan standarnya sarapan berkarbohidrat tinggi tidak mempengaruhi respon ini. Namun demikian, diantara mereka yang rutin sarapan konsumsi protein tinggi saat sarapan menurunkan kadar glukosa sepanjang hari.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tentang kebiasaan sarapan, analisislah masalah proses metabolisme masyarakat Indonesia yang melewatkan sarapan dengan yang rutin sarapan!</p>	<p>Nutrition.</p> <p>b. Remaja yang biasa melewatkan sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengonsumsi sarapan berprotein tinggi</p> <p>c. Remaja yang biasa sarapan makanan berkarbohidrat tinggi kontrol glukosanya setelah sarapan makanan berprotein tinggi membaik setelah mereka sarapan makanan berprotein tinggi.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan perbedaan proses metabolisme tiap individu terkait kebiasaan sarapan secara lengkap.</p> <p>2=</p> <p>a. Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>makanan berprotein tinggi menurut hasil riset yang dipublikasikan di European Journal of Clinical Nutrition.</p> <p>b. Remaja yang biasa melewatkan sarapan kontrol glukosanya buruk sepanjang hari ketika mengkonsumsi sarapan berprotein tinggi</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan perbedaan proses metabolisme tiap individu terkait kebiasaan sarapan kurang lengkap.</p> <p>1=</p> <p>a. Kebiasaan sarapan mempengaruhi cara individu melakukan metabolisme makanan berprotein tinggi.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit perbedaan proses</p>
--	--	--	--	--	--

					metabolisme tiap individu terkait kebiasaan sarapan 0= Tidak ada jawaban
7	Proses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi enzim dan metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Hampir semua atau 93,6% penduduk Indonesia berusia diatas 10 tahun masuk dalam kategori kurang makan buah dan sayur, meski mereka mengetahui pola makan yang baik adalah pola makan dengan gizi seimbang. Peran buah dan sayur sebenarnya sangat penting membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan, mencegah berbagai penyakit degeneratif dan berbagai penyakit degeneratifn dan berbagai manfaat lainnya. Fiastuti menambahkan, kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran pencernaan cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%. Karena itu, lanjut dia, konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran secara teratur harus dilakukan dengan baik. Misalnya mengkonsumsi dua buah kiwi dan tiga porsi sayur setiap hari secara teratur dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh seperti mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna , meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah kerusakan sel. Protein yang diserap dengan baik akan memberikan manfaat sebagai zat pembangun, mengganti sel – sel yang rusak dan menjaga agar metabolisme bagi ibu yang ingin hamil juga memiliki glycaemic indeks yang rendah sehingga aman dikonsumsi bagi penderita diabetes.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p>	<p>3= Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran pencernaan cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%.</p> <p>Dampak positif dengan adanya fenomena ini adalah dapat memperhatikan kesehatan, misalnya dengan konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran secara teratur harus dilakukan dengan baik untuk mencegah berbagai penyakit degeneratif yaitu kencing manis, kanker, obesitas, dan penuaan dini, memperlancar proses</p>


				<p>Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut, dan adakah dampak positif atau dampak negatif?</p>	<p>metabolisme, meningkatkan kesehatan saluran cerna, meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah kerusakan sel.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif yang terjadi akibat fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2= Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran pencernaan cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%.</p> <p>Dampak positif dengan adanya fenomena ini adalah dapat memperhatikan</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>kesehatan, misalnya dengan konsumsi minimal dua porsi buah dan tiga porsi sayuran secara teratur</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1= Kekurangan asupan buah dan sayur dapat menyebabkan resiko kematian akibat kanker saluran pencernaan cerna sebesar 14%. Kemudian resiko kematian akibat penyakit jantung koroner sebesar 11% dan kematian akibat stroke 9%.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak</p>
--	--	--	--	--	---

					positif yang terjadi akibat fenomena tersebut 0= Tidak ada jawaban
8	Proses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial. Seperti dilansir Menshealth.com, penelitian tersebut memberikan manfaat otot lebih besar serta memberikan manfaat otot lebih besar serta memperbaiki metabolisme. Pertama, memperbesar otot. Kedua, metabolisme lebih cepat. Ketiga, mengurangi kelaparan. Keempat, mengurangi berat badan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau dampak negatifnya?</p>	<p>3= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>1. Memperbesar otot. Mengonsumsi casein (protein yang mendominasi di dalam susu) setelah latihan malam yaitu 30 menit sebelum tidur, meningkatkan kombinasi protein pada pria.</p> <p>2. Metabolisme lebih cepat. Penelitian di Florida State University menyimpulkan bahwa seseorang sehat makan cemilan secukupnya (kira – kira 150 kalori) di malam hari sebelum tidur yang mengandung protein atau karbohidrat</p>

					<p>cenderung akan memiliki tingkat metabolisme lebih tinggi di pagi hari dibanding yang tidak memakan apa – apa sebelum tidur.</p> <p>3. Mengurangi kelaparan.</p> <p>Menurut penelitian dari Florida State University, “ngemil” sebelum tidur bisa membuat rasa lapar seseorang berkurang di pagi hari dan meningkatkan rasa kenyang di antara waktu makan keesokan harinya. Jenis makanan tidak masalah, tetapi menekankan protein merupakan langkah pintar karena dapat membangun otot seseorang</p> <p>4. Mengurangi berat badan.</p> <p>Mengurangi makanan favorit seperti sereal, mungkin cara ideal untuk menghabiskan hari. Dalam sebuah penelitian, di Wayne</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>State University, orang yang makan sereal sebelum tidur kehilangan sekitar dua kilogram dalam empat minggu. Sementara orang – orang yang tidak makan sereal kehilangan sekitar 0,45 kilogram.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbesar otot. 2. Metabolisme lebih cepat. 3. Mengurangi kelaparan. 4. Mengurangi berat badan.
--	--	--	--	--	---

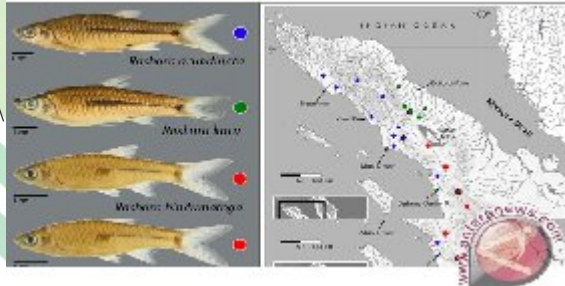


					<p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1= Mengonsumsi kudapan di malam hari tidak membuat badan makan gemuk, bahkan sebuah penelitian baru menunjukkan manfaat yang potensial.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
9	Proses	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Mendeskripsikan atau menafsirkan	Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi	Surabaya (ANTARA News) – Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Bakteri ini menangkap energi dari matahari saat fotosintesis yang lalu melalui proses tertentu menghasilkan	<p>3= Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan</p>

		fenomena ilmiah dan prediksi perubahan)	perubahan tentang materi Enzim dan Metabolisme	<p>listrik. Listrik yang dihasilkan tersebut melalui metode tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tertentu dimana pigmen dari bakteri yang sifatnya tak stabil lebih dulu diproses untuk dikuatkan strukturnya dengan menggunakan bahan polimer.</p> <p>Di AS, ujanya, telah dikembangkan solar cell berasal dari tanaman bayam dengan prinsip sama menggunakan kemampuan fotosintesisnya. “Tapi bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik”, katanya. Menurut dia, solar cell yang berasal dari bakteri sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>Ia mengatakan peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena diatas, prediksikanlah perubahan yang terjadi setelah adanya fenomena tersebut dan adakah dampak positif atau negatifnya?</p>	<p>dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p> <p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS, sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>b. Solar cell sangat mendukung program energi terbarukan karena bakteri mudah untuk ditumbuhkan dibanding bahan solar cell yang menggunakan silikon.</p> <p>c. Peluang bisnis pigmen selain di sektor energi, juga</p>
--	--	---	--	---	---

					<p>sangat besar di sektor pangan dan obat – obatan, misalnya untuk pembuatan pro-Vitamin A, antioksidan deteksi sel kanker, kosmetik, pewarna alami, dan lain – lain.</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Adapun dampak positifnya yaitu :</p> <p>a. Bakteri memiliki kelebihan dibanding tanaman</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>yakni spektrum gelombang magnetiknya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman bayam sebagaimana yang telah dikembangkan oleh peneliti di AS, sehingga bisa menyerap energi matahari lebih baik</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan perubahan yang terjadi akibat fenomena dan menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>Bakteri fotosintesis bisa menggantikan silikon sebagai baku sel surya (solar cell) yang dibutuhkan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).</p> <p>Jawaban dengan memprediksikan</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>perubahan yang terjadi akibat fenomena dan tidak menyebutkan dampak positif (manfaat) yang terjadi akibat fenomena tersebut</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
10	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Gambar dan sebaran empat spesies baru ikan genus Rasbora dari Pulau Sumatra, yakni Rasbora arundinata, Rasbora haru, Rasbora bindumatoga, dan Rasbora maninjau (Dokumentasi Daniel Natanael Lumbantobing dari The George Washington University). Tim Peneliti di Amerika Serikat baru – baru ini mempelajari bagaimana penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. “Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan</p>	<p>3=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan</p>

				<p>enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya. Vitamin A merupakan komponen penting dari pigmen penglihatan. Dengan enzim tersebut, ikan dan amfibi dapat menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah. Proses tersebut menjelaskan mengapa ikan air tawar seperti salmon dapat pelan – pelan menambah penglihatan mereka ketika mereka keluar dari perairan laut yang bercahaya hijau-biru, lalu masuk ke perairan tanah yang lingkungannya bercahaya spektrum merah dan inframerah. Kemampuan ini juga dimiliki amfibi untuk mengubah penglihatan dari perairan tawar ke bawah laut.</p> <p>Para peneliti pertama kali menemukan enzim tersebut di ikan zebra lalu katak bullfrog. Manusia pun memiliki tiruan gen yang mengatur enzim tersebut, tapi tidak aktif di mata. Menurut Corbo, enzim tersebut kemungkinan dapat digunakan bersama perangkat optogenik yang memungkinkan syaraf tersebut dengan bantuan cahaya untuk mengatasi penyakit saraf dan kebutaan.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi</p>	<p>kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>d. Enzim Cyp27c1 dapat membantu ikan dan amfibi menyesuaikan penglihatan mereka dengan cahaya di lingkungan mereka.</p> <p>e. Secara kimiawi, enzim Cyp27c1 memberi modifikasi kecil di molekul mengubah vitamin A1 menjadi vitamin A1, yang mengubah sensitivitas sel</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>penyebab penglihatan ikan air tawar tetap tajam ketika di dalam perairan yang keruh?</p>	<p>penerima cahaya merah dan penerima cahaya terhadap gelombang yang lebih panjang, seperti cahaya merah dan infra merah.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh secara lengkap</p> <p>2=</p> <p>a. Penglihatan ikan tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya. Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan</p>
--	--	--	--	---	--


					<p>inframerah.</p> <p>b. Saat berenang di air keruh ikan dapat mengaktifkan enzim di mata mereka yang meningkatkan kemampuan mereka melihat sinar inframerah, mempertajam penglihatan mereka di tempat kotor dan berlumpur.</p> <p>c. Enzim bernama Cyp27c1 ini berikatan dengan vitamin A dan telah diketahui dapat meningkatkan penglihatan terutama di tempat kurang bercahaya.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh kurang lengkap</p> <p>1=</p> <p>a. Penglihatan ikan</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>tetap tajam saat berada di air keruh, misalnya sungai. Air tawar cenderung lebih keruh dari pada lingkungan lainnya.</p> <p>Kekeruhan ini menyaring gelombang cahaya pendek biru, hijau dan kuning, menyisakan gelombang yang lebih panjang, merah dan inframerah.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan sedikit penyebab penglihatan ikan yang tetap tajam walaupun di perairan yang keruh</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
11	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	<p>Chicago (ANTARA News) – Sebuah studi terbaru yang diterbitkan dalam jurnal Diabetes menunjukkan, suhu ambien dapat mempengaruhi pertumbuhan atau hilangnya lemak coklat (brown fat) dalam tubuh. Lingkungan dingin merangsang pertumbuhan, sementara lingkungan hangat menghilangkannya.</p> <p>Hal ini pada akhirnya dapat mempengaruhi munculnya obesitas dan gangguan metabolisme tubuh. Lemak coklat juga dikenal sebagai jaringan adiposa coklat, yakni lemak khusus yang membakar</p>	<p>3=</p> <p>a. Lingkungan dingin merangsang pertumbuhan, sementara lingkungan hangat menghilangkannya</p> <p>a. Hal ini pada akhirnya dapat</p>

				<p>energi untuk menghasilkan panas. Lemak inilah yang membuat hewan kecil dan bayi hangat. Hewan yang memiliki limpahan lemak coklat terlindungi dari diabetes dan obesitas. Orang yang menyimpan banyak lemak coklat cenderung ramping dan memiliki tingkat kadar gula darah rendah. Studinya juga menunjukkan di laboratorium bahwa sel-sel lemak putih manusia biasa dapat berubah menjadi sel-sel lemak coklat.</p> <p>Hasil studi memperlihatkan, lemak coklat meningkat selama bulan dingin dan menurun selama bulan hangat. Kemudian, diantara manfaat metabolik, peningkatan lemak coklat adalah meningkatnya sensitivitas insulin. Hal ini menunjukkan orang yang memiliki lebih banyak lemak coklat membutuhkan lebih sedikit insulin setelah makan agar kadar gula darah mereka menurun.</p> <p>Studi ini dipresentasikan dalam pertemuan internasional perkumpulan Endokriologi dan Endokrin, ICE/ENDO 2014 di Chicago pada 22 Juni lalu.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi penyebab suhu dingin yang bisa memacu adanya manfaat metabolisme?</p>	<p>mempengaruhi munculnya obesitas dan gangguan metabolisme tubuh.</p> <p>b. Diantara manfaat metabolik, peningkatan lemak coklat adalah meningkatnya sensitivitas insulin. Hal ini menunjukkan orang yang memiliki lebih banyak lemak coklat membutuhkan lebih sedikit insulin setelah makan agar kadar gula darah mereka menurun.</p> <p>c. Selain diet yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik, pergeseran paparan suhu bisa menjadi faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan obesitas yang</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>menyebabkan gangguan metabolik.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab suhu dingin terhadap manfaat metabolisme secara lengkap.</p> <p>2=</p> <p>a. Lingkungan dingin merangsang pertumbuhan, sementara lingkungan hangat menghilangkannya</p> <p>a. Hal ini pada akhirnya dapat mempengaruhi munculnya obesitas dan gangguan metabolisme tubuh.</p> <p>b. Diantara manfaat metabolik, peningkatan lemak coklat adalah meningkatnya sensitivitas insulin. Hal ini menunjukkan orang yang memiliki lebih</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>banyak lemak coklat membutuhkan lebih sedikit insulin setelah makan agar kadar gula darah mereka menurun.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab suhu dingin terhadap manfaat metabolisme kurang lengkap.</p> <p>1=</p> <p>a. Lingkungan dingin merangsang pertumbuhan, sementara lingkungan hangat menghilangkannya</p> <p>a. Hal ini pada akhirnya dapat mempengaruhi munculnya obesitas dan gangguan metabolisme tubuh.</p> <p>Jawaban dengan sedikit menyebutkan penyebab suhu dingin terhadap manfaat metabolisme.</p>
--	--	--	--	--	--

					0= Tidak ada jawaban
12	Proses	Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan.	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Jakarta (ANTARA News) – Siput laut hijau berhasil hidup berbulan – bulan hanya dengan “makan” sinar matahari, seperti tanaman demikian diklarifikasi dalam penelitian terkini yang dipublikasikan The Biological Bulletin.</p> <p>Pengarang menyajikan bukti langsung pertama bahwa kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan. Gen – gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.</p> <p>Yang paling penting, ini adalah satu – satunya contoh yang diketahui atas transfer gen fungsional dari satu spesies multiseluler ke lainnya dengan tujuan dari terapi gen memperbaiki penyakit genetis pada manusia.</p> <p>Tim peneliti menggunakan teknik fotografi canggih untuk mengonfirmasi bahwa gen dari alga V litorea hadir dalam kromosom siput E. Chlorotica. Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga. Telah diketahui sejak tahun 1970-an, E. Chlototocita “mencuri” kloroplas dari V. Litorea</p>	<p>3=</p> <p>a. Kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.</p> <p>b. Gen – gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.</p> <p>c. Gen dari alga V litorea hadir dalam kromosom siput E. Chlorotica. Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga.</p> <p>d. E. Chlototocita “mencuri” kloroplas dari V. Litorea (yang disebut kleptoplasti) dan menempelkan</p>


				<p>(yang disebut kleptoplasti) dan menempelkan mereka pada sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada dalam alga. Proses fotosintesis memproduksi karbohidrat dan lipid yang memberi makan siput. Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan wacana tersebut, apa yang menjadi penyebab siput laut hijau tetap hidup walaupun hanya ‘makan’ sinar matahari?</p>	<p>mereka pada sel siput, kloroplas melanjutkan fotosintesis hingga sembilan bulan lebih lama dari yang mereka lakukan jika berada dalam alga.</p> <p>e. Gen tersebut dimasukkan ke dalam kromosom siput dan diteruskan ke generasi siput selanjutnya.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab siput hijau dapat hidup berbulan – bulan hanya dengan ‘makan’ sinar matahari secara lengkap.</p> <p>2=</p> <p>a. Kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.</p> <p>b. Gen – gen tersebut membantu mendukung proses fotosintesis di dalam siput yang</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>menyediakan semua makanan yang dia butuhkan.</p> <p>c. Gen dari alga <i>V. litorea</i> hadir dalam kromosom siput <i>E. Chlorotica</i>. Gen ini membuat sebuah enzim yang penting bagi fungsi mesin fotosintesis yang disebut kloroplas yang umumnya ditemukan di tanaman dan alga.</p> <p>Jawaban dengan menyebutkan penyebab siput hijau dapat hidupn berbulan – bulan hanya dengan ‘makan’ sinar matahari kurang lengkap.</p> <p>1=</p> <p>a. Kromosom siput berwarna hijau zamrud memiliki beberapa gen yang didapat dari alga yang dia makan.</p> <p>Jawaban dengan sedikit menyebutkan penyebab siput hijau</p>
--	--	--	--	--	--

					dapat hidupn berbulan – bulan hanya dengan ‘makan’ sinar matahari. 0= Tidak ada jawaban
13	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang enzim	Doktor Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Debie Dahlia, bahwa pemberian bromelin topikal dari buah nanas yang memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan diabetes mellitus (DM). Bromerlin adalah enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo efektif sebagai anti inflamasi dan imunomodulator. Terdapat perbedaan bermakna laju penyembuhan luka antara kelompok kontrol DM dengan kelompok perlakuan bromelin standar. Dengan kata lain, pemberian bromelin topikal memiliki efek penyembuhan pada tikus dengan perlukaan DM. Sumber : www.antaranews.com Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?	3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah Individu: mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator Masyarakat: Membangun komunitas petani nanas untuk lebih mengembangkan budidaya nanas sehingga dapat menanggulangi keluhan masyarakat terhadap pengobatan penyakit diabetes mellitus

					<p>Pemerintah Mendukung program yang diadakan daerah otonom dengan memberikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah Individu: mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator</p> <p>Pemerintah</p> <p>Mendukung program yang diadakan daerah otonom dengan memberikan suplai dana untuk terus mengembangkan program kerja demi meningkatkan produksi nanas sehingga dapat mengurangi komunitas masyarakat penderita diabetes mellitus</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal atau sosial dan global.</p> <p>1=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus adalah</p> <p>Individu:</p> <p>mengonsumsi buah nanas. Buah nanas mengandung bromerlin, dimana kandungan tersebut</p>
--	--	--	--	--	---

					merupakan enzim protease dari tanaman nanas yang telah dibuktikan baik in vitro dan in vivo sebagai anti inflamasi dan imunodulator Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal. 0= Tidak ada jawaban
14	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang fermentasi	 <p>Jakarta (ANTARA News), Obat – obatan dalam dunia kesehatan memiliki arti penting untuk kesembuhan pasien meski terdapat kontroversi jika bahan – bahan farmasi tersebut mengandung enzim lemak babi yang haram bagi umat Islam.</p> <p>Menurut Profesor Hasbullah Thabrany, guru besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI), produk industri farmasi yang mengandung lemak babi tidak bisa disetarakan begitu saja statusnya sebagaimana makanan dan minuman.</p> <p>“Bagaimana keadaannya jika dalam keadaan darurat</p>	3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah Individu: Mengantisipasi mencari obat – obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi. Masyarakat: Membangun otonomi daerah untuk membuat komunitas petani manggis misalnya untuk lebih

				<p>hanya ada obat manjur dengan kandungan babi?”. Tentu hal ini akan menjadi dilema apakah boleh atau dilarang bagi seorang Muslim.”</p> <p>Hasbullah memiliki pandangan terkait obat yang terdiri dari unsur babi berdasarkan pada Alquran surat Al- Baqarah ayat 113. Sebelumnya Menteri Agama (Menag) Suryadharma Ali mengatakan produksi obat tetap mengutamakan bahan dasar halal sehingga tidak menimbulkan keresahan masyarakat terkait penggunaan bahan baku obat yang diduga tidak halal. Ia mengemukakan bahan yang diproduksi menggunakan bahan yang mengandung babi dengan sifat kedaruratan, karena tidak ada bahan lain sebagai penggantinya, maka diperbolehkan dalam Islam. Namun, Suryadharma menyatakan, jika masih ada bahan dasar lain yang halal dan tidak mengandung unsur yang diharamkan, maka penggunaan bahan halal tetap diutamakan sehingga umat Muslim tenang mengkonsumsinya.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>produktif, sehingga produknya dapat diolah sebagai pengobatan alternatif tanpa mengkhawatirkan obat – obatan yang mengandung enzim lemak babi. Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari emua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu: Mengantisipasi mencari obat –</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>obatan tradisional yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, atau sosial dan global.</p> <p>1=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu: Mengantisipasi mencari obat – obatan tradisional</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>yang herbal sehingga aman dikonsumsi tanpa khawatir dengan beredarnya obat dengan enzim lemak babi.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
15	Konteks	Memecahkan masalah yang mencakup bidang – bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial, dan global. (Menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global seperti mutu lingkungan).	Menerapkan konsep sains secara personal, sosial, dan global tentang metabolisme	<p>Jakarta (ANTARA News) – Peneliti dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BP4BKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Ekowati Chasanah mendapati bakteri air laut bisa menjadi enzim anti kanker.</p> <p>“Hasil penelitian kami menunjukkan bakteri yang berasal dari isolasi air laut bisa menghasilkan enzim anti kanker,” ujar Ekowati.</p> <p>Enzim yang bernama L-glutaminase diketahui bisa memecah glutamin. Glutamin diperlukan oleh sel kanker agar berkembang biak. Dengan adanya enzim L- glutaminase, maka perkembangbiakan sel kanker bisa ditekan ujarnya.</p> <p>Ekowati menambahkan pihaknya terus melakukan penelitian, sehingga nantinya enzim tersebut bisa dijadikan obat anti kanker. Tidak hanya obat anti kanker yang bisa dihasilkan dari kekayaan Tanah Air.</p> <p>Sumber : www.antaranews.com</p> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, upaya apa yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut?</p>	<p>3= Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p> <p>Individu:</p> <p>Ikut menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>Masyarakat:</p> <p>Membuat komunitas rehabilitasi perairan dan hewan laut agar lebih terjaga dan tidak tercemar oleh bahan – bahan kimia</p>

					<p>berbahaya sehingga tidak menyebabkan bakteri air laut mati dan tidak merusak enzim L-Glutaminase, sehingga dapat terus dikembangkan oleh peneliti sebagai penahan perkembangbiakan sel kanker. babi. Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, sosial dan global.</p> <p>2=</p> <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi beredarnya obat-obatan yang mengandung lemak babi adalah</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>Individu: Ikut menjaga kebersihan perairan laut agar bakteri air laut tidak mati oleh tercemarnya air laut, sehingga dapat terus dikembangkan dan oleh peneliti sebagai enzim anti kanker.</p> <p>Pemerintah Mendukung program yang dilakukan oleh otonomi daerah sehingga dari semua pihak secara bersama – sama melakukan upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal, atau sosial dan global.</p> <p>1= Menjawab dengan menerapkan konsep sains secara personal.</p> <p>0= Tidak ada jawaban</p>
--	--	--	--	--	--

RUBRIK PENILAIAN

Soal *Essay*

No	Jawaban	Skor
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
TOTAL		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor}}{0} \times 100$$

Nilai =

PERHITUNGAN PER INDIKATOR

$$\text{Nilai Presentase} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

NP =





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat : Jl. Letkol H Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Santi Tania, S.Pd
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Biologi
Instansi : UIN Raden Intan Lampung

Telah Menerima Instrumen Penelitian Yang Berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Lesson* Berbasis *Mind Mapping* Terhadap Literasi Sains Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XII di SMA YP UNILA Bandar Lampung” yang di susun oleh :

Nama : Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM : 1311060242
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen yang terkait, maka instrumen instrumen ini di nyatakan telah (siap/belum)*diuji cobakan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat di gunakan seperlunya.

Bandar Lampung, Agustus 2017
Validator

Santi Tania, S.Pd

Catatan:.

1. *) Coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat : Jl. Letkol H Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fatimatuazzahra, M.Sc
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Biologi
Instansi : IAIN Raden Intan Lampung

Telah Menerima Instrumen Penelitian Yang Berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Lesson* Berbasis *Mind Mapping* Terhadap Literasi Sains Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI di SMA YP UNILA Bandar Lampung” yang di susun oleh :

Nama : Dyah Ayu Prasetyaningsih
NPM : 1311060175
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen yang terkait, maka instrumen instrumen ini di nyatakan telah (siap/belum)*diuji cobakan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat di gunakan seperlunya

Bandar Lampung, Juni 2017
Validator

Fatimatuazzahra, M.Sc
NIP. -

Catatan:.

2. *) Coret yang tidak perlu

Lampiran. Uji Scheffe

Model Pembelajaran	Sikap Ilmiah			Rataan	
	Tinggi	Sedang	Rendah	Marginal	
<i>Inquiry Lesson</i> (IL)	82.074	72.235	63.007	72.438836	
<i>Direct Instruction</i> (DI)	74.13	63.80	56.15	64.692382	
Rataan Marginal	78.102853	68.015574	59.578401		
F1-2	10.087279			FTABEL	3.04
χ^2	101.7532				6.08
RKG	1.8128232				
1/NJ	0.0275009				
FHITUNG	2041.011	DITOLAK			
F1-3	18.524452				
χ^2	343.15531				
RKG	1.8128232				
1/NJ	0.031498				
FHITUNG	6009.69	DITOLAK			
F2-3	8.4371725				
χ^2	71.185881				
RKG	1.8128232				
1/NJ	0.0272529				
FHITUNG	1440.8726	DITOLAK			